



UNIVERSIDAD RICARDO PALMA

**FACULTAD DE INGENIERÍA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA INDUSTRIAL**

Plan de mejora de la calidad del servicio para reducir los reclamos del
cliente en una Startup

TESIS

Para optar el título profesional de Ingeniero(a) Industrial

AUTORES

Avalo Lazo, Valeria

ORCID: 0009-0001-7999-8971

Villanueva Terrones, Franz Danny

ORCID: 0009-0000-1947-3965

ASESOR

Falcon Tuesta, Jose Abraham

ORCID: 0000-0002-1070-7304

Lima, Perú

2023

METADATOS COMPLEMENTARIOS

Datos de los autores

Avalo Lazo, Valeria

DNI: 74961574

Villanueva Terrones, Franz Danny

DNI: 73180789

Datos de asesor

Falcon Tuesta, Jose Abraham

DNI: 08183404

ORCID: 0000-0002-1070-7304

Datos del jurado

JURADO 1

Cebreros Delgado de La Flor, Ada Cecilia

DNI: 07799520

ORCID: 0000-0002-0422-7427

JURADO 2

Saito Silva, Carlos Agustin

DNI: 07823525

ORCID: 0000-0002-8328-5157

JURADO 3

Rivera Lynch, Cesar Armando

DNI: 07228483

ORCID: 0000-0001-9418-5066

Datos de la investigación

Campo del conocimiento OCDE: 02.11.04

Código del Programa: 722026

DECLARACIÓN JURADA DE ORIGINALIDAD

Nosotros, Valeria Avalo Lazo, con código de estudiante N°201510398, con DNI N°74961574, con domicilio en Galileo Galilei Mz C Lote 1 Urb. Las Flores de San Gerónimo, distrito Surco, provincia y departamento de Lima, y Franz Danny Villanueva Terrones, con código de estudiante N°201321297, con DNI N°73180789, con domicilio en Jr. Francisco Bolognesi 295 Urb. Mesa Redonda, distrito S.M.P., provincia y departamento de Lima, en nuestra condición de bachilleres en Ingeniería INDUSTRIAL de la Facultad de Ingeniería, declaramos bajo juramento que:

La presente tesis titulada: “Plan de mejora de la calidad del servicio para reducir los reclamos del cliente en una Startup” es de nuestra única autoría, bajo el asesoramiento del docente Jose Abraham Falcon Tuesta y no existe plagio y/o copia de ninguna naturaleza, en especial de otro documento de investigación presentado por cualquier persona natural o jurídica ante cualquier institución académica o de investigación, universidad, etc.; la cual ha sido sometida al anti plagio Turnitin y tiene el 15% de similitud final.

Dejamos constancia que las citas de otros autores han sido debidamente identificadas en la tesis, el contenido de estas corresponde a las opiniones de ellos, y por las cuales no asumimos responsabilidad, ya sean de fuentes encontradas en medios escritos, digitales o de internet.

Asimismo, ratificamos plenamente que el contenido íntegro de la tesis es de nuestro conocimiento y autoría. Por tal motivo, asumimos toda la responsabilidad de cualquier error u omisión en la tesis y somos conscientes de las connotaciones éticas y legales involucradas.

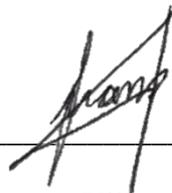
En caso de falsa declaración, nos sometemos a lo dispuesto en las normas de la Universidad Ricardo Palma y a los dispositivos legales nacionales vigentes.

Surco, 19 de diciembre del 2023



Valeria Avalo Lazo

DNI N°74961574



Franz Danny Villanueva Terrones

DNI N°73180789

INFORME DE ORIGINALIDAD – TURNITIN

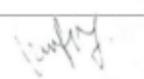
Plan de mejora de la calidad del servicio para reducir los reclamos del cliente en una Startup

INFORME DE ORIGINALIDAD

15%	15%	3%	8%
INDICE DE SIMILITUD	FUENTES DE INTERNET	PUBLICACIONES	TRABAJOS DEL ESTUDIANTE

FUENTES PRIMARIAS

1	hdl.handle.net Fuente de Internet	5%
2	repositorio.urp.edu.pe Fuente de Internet	4%
3	Submitted to Universidad Ricardo Palma Trabajo del estudiante	1%
4	1library.co Fuente de Internet	1%
5	Submitted to Universidad Cesar Vallejo Trabajo del estudiante	<1%
6	cybertesis.unmsm.edu.pe Fuente de Internet	<1%
7	Submitted to Universidad Nacional Abierta y a Distancia, UNAD,UNAD Trabajo del estudiante	<1%
8	asana.com Fuente de Internet	<1%


Mg. Ing. Victor Manuel Thompson Schreiber
Coordinador Programa Titulación por Tesis - TTES
Escuela Profesional de Ingeniería Industrial

DEDICATORIA

Dedico esta tesis a mis padres, a mi hermana, a mi enamorado y mi mascota Gigi por haberme apoyado siempre y estar ahí para mí y ayudándome a cumplir con esta meta de desarrollar la tesis.

Avalo Lazo, Valeria

Dedico esta tesis a mis padres, a mi hermano, a mi abuela, a mi tía, a mi primo, a mi prima, a mi enamorada y amistades que me acompañaron en mi desarrollo universitario y en la elaboración de la presente tesis.

Villanueva Terrones, Franz Danny

AGRADECIMIENTO

Nuestro agradecimiento a la Universidad Ricardo Palma por apoyarnos siempre y habernos inculcado los mejores valores que nos han permitido convertirnos en profesionales de bien, a la empresa por permitirnos ser parte del desarrollo de la empresa y poder realizar nuestra tesis, y sobre todo a nuestras familias por siempre ayudarnos durante toda nuestra carrera y la presente tesis.

Avalo Lazo, Valeria y Villanueva Terrones,
Franz Danny

ÍNDICE

METADATOS COMPLEMENTARIOS	ii
DECLARACIÓN JURADA DE ORIGINALIDAD	iii
INFORME DE ORIGINALIDAD – TURNITIN.....	iv
DEDICATORIA.....	v
AGRADECIMIENTO	vi
ÍNDICE DE TABLAS	x
ÍNDICE DE FIGURAS	xii
RESUMEN	xiv
ABSTRACT.....	xv
INTRODUCCIÓN	1
CAPÍTULO I: PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	3
1.1 Descripción del problema.....	3
1.2 Formulación del problema.....	17
1.2.1 Problema general	17
1.2.2 Problemas específicos	17
1.3 Objetivos	17
1.3.1 Objetivo general	17
1.3.2 Objetivos específicos.....	17
1.4 Delimitación de la investigación: temporal, espacial y temática	17
1.4.1 Delimitación espacial	17
1.4.2 Delimitación temporal	17
1.4.3 Delimitación teórica	18
1.5 Importancia y justificación	18
1.5.1 Importancia.....	18
1.5.2 Justificaciones del estudio	20
CAPÍTULO II: MARCO TEÓRICO	23
2.1 Marco histórico.....	23
2.1.1 Evolución de Startups Tecnológicas	23
2.1.2 Calidad del servicio	25
2.2 Investigaciones del estudio de investigación.....	27

2.2.1	Antecedentes nacionales.....	27
2.2.2	Antecedentes extranjeros.....	29
2.3	Estructura teórica y científica que sustenta el estudio.....	31
2.3.1	Calidad del servicio	31
2.3.2	Satisfacción del cliente	33
2.3.3	Plan de mejora	35
2.3.4	Kaizen 36	
2.3.5	Método de ruta crítica.....	40
2.3.6	Ciclo PHVA	44
2.3.7	Árbol de problemas	47
2.3.8	Diagrama Causa – Efecto	49
2.4	Definición de términos básicos	53
2.5	Fundamentos teóricos que sustentan la hipótesis	54
2.6	Hipótesis.....	56
2.6.1	Hipótesis General	56
2.6.2	Hipótesis específicas	56
2.7	Variables.....	56
2.7.1	Variables Independiente	56
2.7.2	Variables Dependientes:.....	56
2.7.3	Indicadores	56
	CAPÍTULO III: MARCO METODOLÓGICO	57
3.1.	Enfoque, tipo, nivel y diseño de la investigación.....	57
3.1.1	Enfoque de la investigación	57
3.1.2	Tipo de la investigación	57
3.1.3	Nivel de la investigación	57
3.1.4	Diseño de la investigación.....	58
3.2	Población y muestra	58
3.2.1	Población	58
3.2.2	Muestra.....	59
3.3	Técnicas e instrumentos de recolección de datos	61
3.3.1	Técnicas e instrumentos	61
3.3.2	Criterio de validez y confiabilidad	62

3.4	Procedimientos para la recolección de datos.....	63
3.4.1	Descripción de procedimientos de análisis de datos	63
CAPÍTULO IV: PRESENTACIÓN Y ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS DE LA INVESTIGACIÓN.....		65
4.1	Diagnóstico y situación actual.....	65
4.1.1	Presentación de la empresa.....	65
4.1.2	Detalle de los servicios.....	66
4.1.3	Procesos de la empresa.....	69
4.1.4	Objetivo específico 1	75
4.1.5	Objetivo específico 2.....	87
4.1.6	Objetivo específico 3	96
4.1.7	Resumen de resultados	105
4.2	Análisis de resultados	105
4.2.1	Hipótesis Específica 01	107
4.2.2	Hipótesis Específica 02	110
4.2.3	Hipótesis Específica 03	114
CONCLUSIONES		119
RECOMENDACIONES		121
REFERENCIAS.....		122
ANEXOS.....		126
	Anexo 01: Matriz de Consistencia.....	126
	Anexo 02: Matriz de Operacionalización	127
	Anexo 03: Permiso de la empresa.....	128
	Anexo 04: Formato de registro de validación.....	129
	Anexo 05: Manual de uso y actualización	130
	Anexo 06: Formato de registro de validación completado	132
	Anexo 07: Acta de compromiso	133
	Anexo 08: Formato de registro de validación para desarrolladores	134

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1: Solicitudes recibidas en Mapsalud	6
Tabla 2: Cantidad de reclamos recibidos entre todos los aplicativos.	7
Tabla 3: Total de fallas	10
Tabla 4: Total tipo de fallas	10
Tabla 5: Cantidad de reclamos por demoras en actualización	13
Tabla 6: Total tipo de retrasos por implementación	15
Tabla 7: Total de fallas	16
Tabla 8: Técnicas, prácticas y herramientas gerenciales en Kaizen resumida.	37
Tabla 9: Población y muestra pre y post.....	61
Tabla 10: Técnicas e instrumentos de recolección de datos	62
Tabla 11: Descripción de procedimientos de análisis de datos	64
Tabla 12: Total de fallas	78
Tabla 13: Total tipo de fallas	78
Tabla 14: Total fallas por mes	85
Tabla 15: Muestras después (post test) – Objetivo 01	87
Tabla 16: Cantidad de reclamos por demoras en actualización.....	89
Tabla 17: Tipos y cantidad de solicitudes de actualización.....	90
Tabla 18: Tareas y sus dependencias.....	91
Tabla 19: Definición de tiempos por tarea	92
Tabla 20: Muestra después (post test) – Objetivo 02	96
Tabla 21: Porcentaje de retrasos por implementación.....	99
Tabla 22: Tipos de retraso por implementación	99
Tabla 23: Porcentaje de Retrasos por mes	103
Tabla 24: Muestra después (post test) – Objetivo 03	105
Tabla 25: Resumen de resultados	105
Tabla 26: Muestra pre test – Hipótesis Especifica 01.....	107
Tabla 27: Muestra post test – Hipótesis Especifica 01	107
Tabla 28: Datos procesados – Hipótesis 01	108
Tabla 29: Estadísticos descriptivos – Hipótesis 01.....	108
Tabla 30: Pruebas de normalidad – Hipótesis 01	109
Tabla 31: Resumen de contrastes de hipótesis – Hipótesis 01	110

Tabla 32: Muestra pre test – Hipótesis Especifica 02.....	111
Tabla 33: Muestra post test – Hipótesis Especifica 02	111
Tabla 34: Datos procesados – Hipótesis 02	111
Tabla 35: Estadísticos descriptivos – Hipótesis 02.....	112
Tabla 36: Pruebas de normalidad – Hipótesis 02	112
Tabla 37: Resumen de contrastes de hipótesis – Hipótesis 02	114
Tabla 38: Muestra pre test – Hipótesis Especifica 03.....	115
Tabla 39: Muestra post test – Hipótesis Especifica 03	115
Tabla 40: Datos procesados – Hipótesis 03	115
Tabla 41: Estadísticos descriptivos – Hipótesis 03.....	116
Tabla 42: Pruebas de normalidad – Hipótesis 03	116
Tabla 43: Resumen de contrastes de hipótesis – Hipótesis 03	118

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1 Inversión en Startups por sector	4
Figura 2: Gráfico de Pareto de Solicitudes recibidas	6
Figura 3: Reclamos recibidos mensualmente (2023)	7
Figura 4: Histograma – Causas de reclamos por fallas en los aplicativos.....	9
Figura 5: Frecuencia de tipos de actualización con demora.....	13
Figura 6: Histograma – Causas de retrasos en implementación.....	16
Figura 7: Las 10 claves para entender un Startup.....	24
Figura 8: Evolución del servicio de atención al cliente.....	26
Figura 9: Cronología de las definiciones de calidad	32
Figura 10: Relación entre la satisfacción y la calidad	35
Figura 11: Representación de una operación.....	43
Figura 12: Método de la ruta crítica	44
Figura 13: Ciclo PHVA y su composición	47
Figura 14: Árbol de problemas	48
Figura 15: Diagrama causa- efecto con categorías.....	50
Figura 16: Diagrama causa- efecto sin categorías.....	51
Figura 17: Fundamentos teóricos que sustentan la hipótesis.....	55
Figura 18: Organigrama	65
Figura 19: Módulos existentes en las apps	66
Figura 20: Administradores de contenido para apps	68
Figura 21: Chatbot Mapsalud	68
Figura 22: Diagrama de Flujo de Implementación.....	71
Figura 23: Diagrama de Flujo de Actualización.....	74
Figura 24: Diagrama de Flujo por fallas en los aplicativos.....	75
Figura 25: Resumen de tipo de fallas	76
Figura 26: Total fallas período octubre 2022 – marzo 2023	77
Figura 27: Total fallas periodo octubre 2022 – marzo 2023	79
Figura 28: Distribución porcentual del total de fallas	80
Figura 29: Gráfico de Pareto – Reclamos por fallas.....	82
Figura 30: Total reclamos por fallas 2023.....	85
Figura 31 Total de actualizaciones por tipo.....	88

Figura 32: Diagrama de desglose del trabajo – Actualización	90
Figura 33: Diagrama de red	92
Figura 34: Fórmula para cálculo de la holgura.....	93
Figura 35: Diagrama de red con tiempos añadidos	93
Figura 36: Diagrama de red identificando ruta crítica.....	94
Figura 37: Total tipos de retrasos en implementación.....	97
Figura 38: Ciclo PHVA	100
Figura 39: Diagrama de Ishikawa – Reclamos por retraso en implementación	101

RESUMEN

La presente investigación tiene como finalidad proponer un plan para mejorar la calidad de servicio en la atención de solicitudes de solución de fallas, actualizaciones e implementaciones y de esta manera reducir la cantidad de reclamos del cliente. Este estudio se realizará en una Startup. que desarrolla aplicaciones para brokers de salud y para la comunicación interna entre el área de recursos humanos y los colaboradores de la empresa. En el desarrollo de la investigación se identificaron los problemas específicos y como se mejoraría cada uno de ellos siguiendo metodologías como el Ciclo PHVA para reducir la cantidad de reclamos por retraso en las implementaciones, Kaizen para reducir la cantidad de reclamos por fallas en el aplicativo y el Método de la Ruta Crítica (CPM) para reducir la cantidad de reclamos por demoras en actualizaciones. Dentro del marco metodológico de la investigación se ha utilizado un enfoque cuantitativo, del tipo aplicada, del nivel explicativo y con diseño cuasiexperimental. Se establecieron herramientas de apoyo dentro de las metodologías a utilizar tales como Formatos de validación, Manuales de cargas y actualización y Acta de compromisos, y también otras metodologías como Diagrama de Ishikawa para la identificación de las causas raíces y Diagrama de desglose de trabajo para determinar las tareas involucradas. La población y muestra utilizada para cada problema específico en el caso de los datos pre test es la cantidad de reclamos que se recibieron durante el período de octubre de 2022 a marzo del 2023, durante el mes de abril del año 2023 se realizó la aplicación de las herramientas y finalmente los datos post test fueron tomados desde el mes de mayo del 2023 a octubre del 2023. Para la recolección de datos se utilizó el método de muestreo no estadístico. La aplicación de las metodologías de mejora continua en cada uno de los problemas identificados logró reducir la cantidad de reclamos por cada tipo de solicitud, y también establecer en la empresa nuevas herramientas que ayudaran a seguir dando un control y mejora en la calidad del servicio. Para la validación de los datos obtenidos post test, se hizo uso del software estadístico SPSS, en el cual se obtuvo la información estadísticos descriptivos, pruebas de normalidad y t de student.

Palabras claves: Plan de mejora, calidad de servicio, reclamo, fallas, actualizaciones, implementaciones, herramientas, control.

ABSTRACT

The purpose of this research is to propose a plan to improve the quality of service in the attention of requests for troubleshooting, updates and implementations and thus reduce the number of customer complaints. This study will be carried out in the Startup that develops applications for health brokers and for internal communication between the human resources area and the company's employees. In the development of the research, specific problems were identified and how to improve each of them following methodologies such as the PHVA Cycle to reduce the number of complaints due to delays in the implementations, Kaizen to reduce the number of complaints due to failures in the application and the Critical Path Method (CPM) to reduce the number of complaints due to delays in updates. Within the methodological framework of the research, a quantitative approach was used, of the applied type, at the explanatory level and with a quasi-experimental design. Support tools were established within the methodologies to be used, such as Validation Forms, Load and Updating Manuals and Commitments Act, as well as other methodologies such as Ishikawa Diagram to identify root causes and Work Breakdown Diagram to determine the tasks involved. The population and sample used for each specific problem in the case of the pre-test data is the number of claims received during the period from October 2022 to March 2023, during the month of April 2023 the application of the tools was performed and finally the post-test data was taken from May 2023 to October 2023. The non-statistical sampling method was used for data collection. The application of the continuous improvement methodologies in each of the identified problems managed to reduce the number of claims for each type of request, and also to establish new tools in the company that will help to continue providing control and improvement in the quality of service. For the validation of the data obtained posttest, SPSS statistical software was used, in which descriptive statistics, normality tests and Student's t-tests were obtained.

Key words: Improvement plan, service quality, complaints, failures, updates, implementations, tools, control.

INTRODUCCIÓN

En la actualidad el mundo empresarial busca continuamente oportunidades de mejora, llevándolos a digitalizar procesos, como solución a esto han emergido las Startups con aplicativos novedosos e innovadores, que optimizan estos procesos, facilitando la comunicación interna de la empresa en cualquiera que sea su sector. Estas empresas se han convertido en un elemento crucial para distintos sectores.

A pesar de la importante opción en la que se han convertido estas empresas, constantemente se enfrentan a desafíos, puntualmente en la calidad del servicio al cliente. Es por ello, que la presente investigación busca conocer y solucionar la problemática de la calidad del servicio al cliente en la atención de solicitudes en un Startup, analizando los problemas específicos que afectan este aspecto, el cual es muy importante para que la empresa tenga éxito.

El servicio en la atención al cliente se ha convertido en uno de los factores más importantes para las empresas debido a que esto influye en el nivel de satisfacción de los clientes, si las empresas dan una atención rápida y sobre todo con buena disposición entonces los clientes querrán seguir trabajando con la empresa, además esto puede crear conexiones y nuevas oportunidades para grandes proyectos futuros, en las Startups es muy importante enfocarse en el servicio de atención al cliente.

En este entorno que constantemente surgen nuevas competencias, tener la fidelidad de los clientes es esencial, con esto en cuenta, la calidad del servicio surge como el principal factor para el crecimiento empresarial de las Startups. Los clientes buscan que las empresas puedan responder y resolver las solicitudes con la mayor rapidez posible, si esto no es así puede traer un impacto negativo sobre la percepción de la marca, afectando la retención del cliente.

Aunque ya se conoce la importancia que se le debe dar a la atención al cliente, en los Startups generalmente se ven expuestas a retos únicos en este ámbito. El crecimiento y cambio constante en las Startups genera que existan problemas para definir y mantener procesos eficientes en la atención al cliente.

En el presente trabajo de investigación se busca proponer un plan para mejorar la calidad de servicio en la atención al cliente, debido a la tardía respuesta en solicitudes de solución

de errores para la cual se aplicara la metodología Kaizen siguiendo los siete pasos que se detallan en el marco teórico, actualizaciones en donde se aplicara el Método de la Ruta Crítica (CPM) siguiendo los pasos descritos de igual manera en el marco teórico y por ultimo implementaciones para el cual se utilizara el Ciclo PHVA (Planificar, Hacer, Verificar y Actuar) desarrollado por el estadístico estadounidense William Deming.

Esta investigación está dividida en cinco capítulos que nos ayudara a comprender paso a paso las problemáticas y las soluciones propuestas, siguiendo bases científicas y metodológicas, comprobando la eficacia de la propuesta desarrollada.

En el primer capítulo, se desarrolla el planteamiento del problema, donde se describe el problema general y se establecen los tres problemas específicos, como también los objetivos para cada uno de ellos. También se determina la importancia y justificación de tanto del problema general como el de los específicos y se establece las delimitaciones de la investigación las cuales espacial, temporal y teórica.

En el segundo capítulo, se muestra el marco teórico, empezando por el marco histórico donde se conocerá la evolución e impacto de la calidad de los servicios en la atención a los clientes que brindan las Startups y como estas han ido evolución con el avance de la tecnología, también se mencionan investigaciones relacionadas al tema de estudio, estas son nacionales e internacionales. Después tenemos una estructura teórica y científica que sustenta el estudio, aquí se mencionan las herramientas a utilizar y conceptos importantes de la investigación. En esta estructura también se incluye la hipótesis y variables.

En el tercer capítulo encontramos el marco metodológico, comprendido por la definición de los aspectos como su enfoque, tipo, nivel y diseño que tendrá la investigación. Así como la población, muestra, técnicas y procedimientos de recolección de datos que se utilizaran.

En el cuarto capítulo, se hará un diagnóstico sobre la situación actual, presentando datos relevantes sobre la empresa, el detalle de los servicios que ofrece y con estos datos pre poder realizar la aplicación de las herramientas propuestas en cada uno de los problemas específicos. Posteriormente se realizará el análisis de los resultados obtenidos.

CAPÍTULO I: PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

1.1 Descripción del problema

Hoy en día las Startups enfocadas en las tecnologías de la información representan una ventaja competitiva en las empresas, ya que estas permiten agilizar procesos cotidianos por medio de aplicaciones móviles. Esto permite que estas empresas tengan una amplia capacidad de reducir costes, disminuir tiempos, procesar masivamente información y mejorar su comunicación interna como organización.

El avance de la tecnología ha permitido que toda persona tenga un dispositivo móvil en su bolsillo y que el uso de los mismos sea cotidiano, a su vez se espera que las acciones en ellos se ejecuten de manera inmediata.

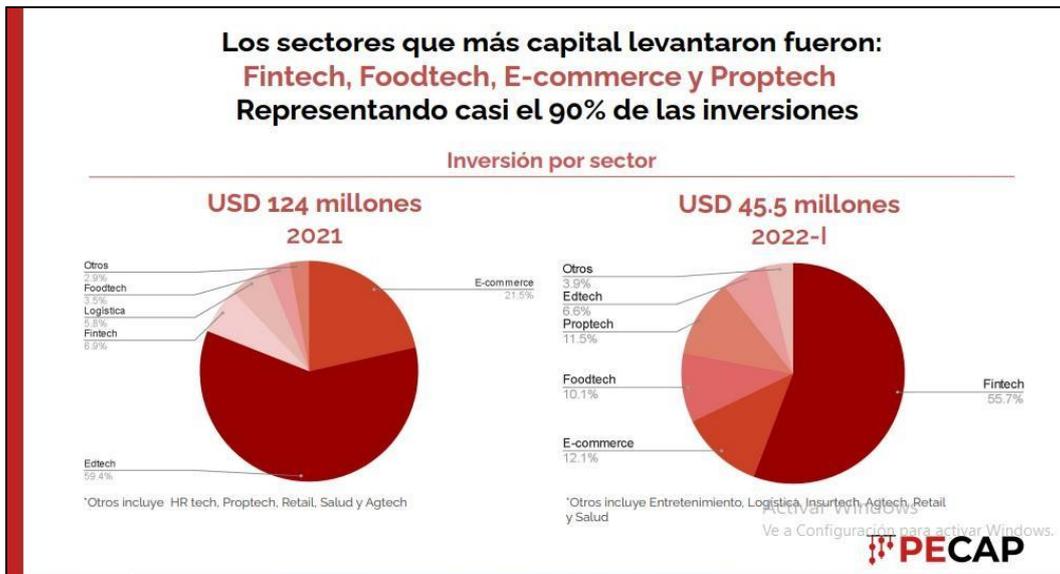
Es por ello que las características presentes en un aplicativo nunca serán suficientes para que logren el impacto que se desea. Se debe tener en cuenta aspectos adicionales como saber satisfacer las necesidades del público objetivo.

Durante los últimos años las Startups TECH han tenido un fuerte crecimiento en el mundo y el Perú no es ajeno a ello. Una Startup es una compañía con un modelo de negocio rentable que ofrece soluciones mediante la tecnología e innovación.

Estas compañías han tomado un salto y encontraron muchas oportunidades durante la pandemia, antes del COVID-19 un total de 200.000 Startups se creaban por año, pero lamentablemente solo estaban en el mercado por aproximadamente 12 meses.

En su mayoría tienen un modelo B2B y B2C de negocio, incluso en algunos casos combinan ambos. También, cada vez más inversionistas apuestan por ellos y en su mayoría en sectores como Fintech (tecnología financiera) representando un 6.9% en 2021 y un 55.7% en 2022, Foodtech (tecnología en la cadena de producción de la industria alimentaria) que aumento de 3.5% en 2021 a 10.1% en 2022, E-commerce (comercio electrónico) y Proptech (tecnología inmobiliaria) y entre muchos otros. En la **Figura 1** se puede visualizar estos sectores mencionados y como en todo 2021 se tuvo una inversión de 124 millones mientras que tan solo en primer ciclo del año 2022 ya se tiene una inversión de 45.5 millones de dólares invertidos.

Figura 1 *Inversión en Startups por sector*



Fuente: PECAP

En el desarrollo de los aplicativos móviles sin importar la razón para el cual va dirigido el equipo implicado es siempre el mismo. Y los roles que conforman este equipo suelen ser: diseñadores gráficos quienes se encargan de realizar una propuesta visual de las solicitudes hechas por el cliente, programadores que se dividen en dos grupos; el backend que se encargan de estructurar la programación interna y como los servicios responden, y el frontend quienes se encargan de dar forma al aplicativo y desarrollar lo que finalmente los usuarios ven, el equipo operativo quienes se encargan atender a los clientes e interpretar de forma correcta las necesidades que tiene el cliente, entre otros.

Por otro lado, también hay etapas que sirven tanto para el desarrollo de un aplicativo, implementaciones posteriores o actualizaciones la cual empieza con una fase de concepto en la que se elabora por escrito un documento donde se describa a detalle las características de la implementación, actualización o cualquier desarrollo; una fase de diseño donde los diseñadores empiezan la propuesta visual de lo detallado en el documento, se sigue con la etapa de análisis que dentro de ella empieza con un análisis luego el desarrollo de servicios que es a su vez la etapa en la que se crea la base de datos y finalmente el desarrollo de frontend. Finalizado el desarrollo se empieza una etapa de testeo, donde se valida que la funcionalidad de lo desarrollado donde suele encargarse un equipo de esto, ya que es fundamental para que el producto final se entregue sin errores.

En MAPSALUD una Startup dedicada al desarrollo de aplicaciones para móviles enfocadas en mejorar procesos que realizan internamente entre áreas como permisos por descansos médicos o cupones de días libres por distintos motivos, y como procesos de reembolsos para aquellos clientes que son Brokers de salud.

Nos encontramos, además, que se cuenta con un equipo de trabajo conformado por los roles mencionados y con etapas de trabajo como también ya ha sido descrito. Aunque, es importante resaltar que durante el desarrollo de cualquier aplicación pueden ir surgiendo retrasos, debido al riesgo de errores que haya en cualquiera de las etapas mencionadas.

En un inicio la Startup comenzó con la innovación de un aplicativo enfocado en los Brokers de salud, que lleva el mismo nombre de la empresa, y que permitía digitalizar las pólizas de salud conociendo todos sus beneficios de una manera sencilla, pero con el tiempo encontró oportunidades de negocio con clientes de distintos sectores como en el sector retail (Real Plaza, Cencosud, Oeschle, Supermercados Peruanos, etc.), del sector financiero (Financiera Oh), sector de seguros de salud (Lockton, Arthur Gallagher, Aon, Gabel, etc.), sector farmacéutico (Farmacias Peruanas) en un periodo de 5 años, a los que se les ofrece un aplico personalizado y que se ajuste a las necesidades que se deseen cubrir.

Debido al crecimiento de estos últimos años, donde se ha incrementado la cantidad de aplicaciones a las cuales dar soporte, empezando con un aplicativo en donde se incluía a algunos de los brokers de seguro, pasando a tener hasta 31 aplicaciones de clientes de distintos sectores y donde también se siguen desarrollando nuevos sistemas para clientes ya existentes o aplicativos para nuevos clientes.

Este incremento en la cartera de clientes ha traído consigo que la calidad de los servicios se vea afectada, ya que se ha perdido el control y el orden en etapas del desarrollo y esto a su vez generando que las solicitudes hechas por el cliente se vean retrasadas y en algunos casos entregados con fallas, haciendo un doble trabajo y utilizando los mismos recursos en subsanar estas fallas, descuidando nuevas solicitudes.

Estas solicitudes recibidas por clientes se muestran en la Tabla 1, con la cantidad recibida por cada una de ellas durante los meses de octubre de 2022 a marzo de 2023 y con las cuales se desea hacer un diagrama de Pareto para conocer cuáles son aquellas solicitudes a las que darle más importancia.

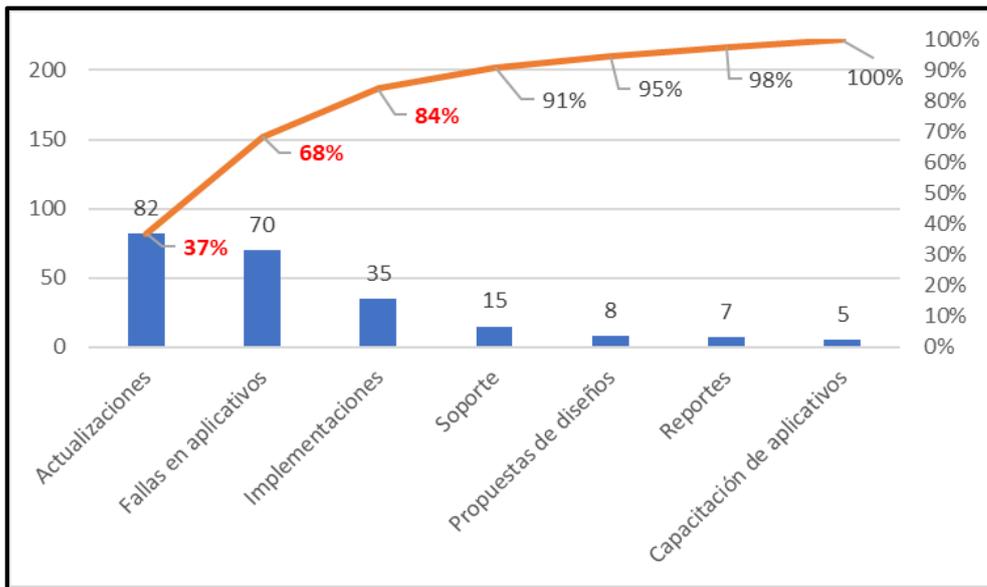
Tabla 1: Solicitudes recibidas en Mapsalud

SOLICITUDES DE RECLAMOS RECIBIDAS		
SOLICITUD	Frecuencia	P. Acumulado
Actualizaciones	82	37%
Fallas en aplicativos	70	68%
Implementaciones	35	84%
Soporte	15	91%
Propuestas de diseños	8	95%
Reportes	7	98%
Capacitación de aplicativos	5	100%

Fuente: Elaboración propia

Con la información recaudada se elaboró un diagrama de Pareto que se muestra en la **Figura 2** y como también se observó en la tabla anterior las solicitudes que se aproximan al 80% son las de actualizaciones, fallas en aplicativos e implementaciones.

Figura 2: Gráfico de Pareto de Solicitudes recibidas



Fuente: Elaboración propia

Con el apoyo del diagrama de Pareto elaborado, se toma la decisión de realizar el estudio en las solicitudes de actualizaciones, fallas en aplicativos e implementaciones, este estudio se hará en base a la cantidad de reclamos por cada una de estas solicitudes, ya que estos retrasos son la razón de las quejas de los clientes. En la **Tabla 2** se muestran datos que fueron tomadas desde octubre de 2022 a marzo de 2023.

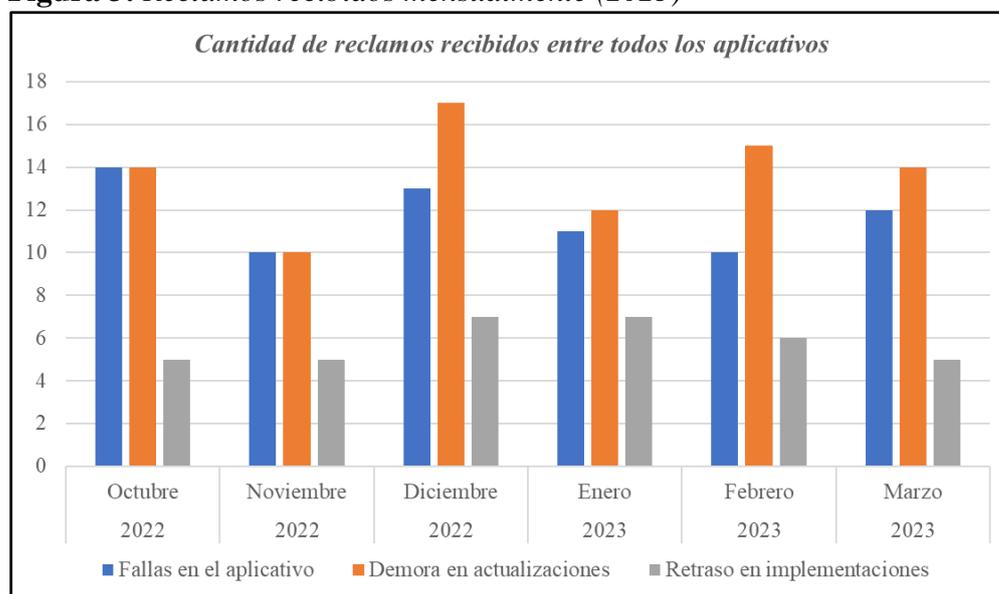
Tabla 2: Cantidad de reclamos recibidos entre todos los aplicativos.

Cantidad de reclamos recibidos entre todos los aplicativos				
Año	Mes	Fallas en el aplicativo	Demora en actualizaciones	Retraso en implementaciones
2022	Octubre	14	14	5
2022	Noviembre	10	10	5
2022	Diciembre	13	17	7
2023	Enero	11	12	7
2023	Febrero	10	15	6
2023	Marzo	12	14	5

Fuente: Elaboración propia.

Como se muestra en la **Figura 3**, el cliente presenta reclamos dentro de los tres tipos de servicio que se le brinda y estos siguen aumentando. Se evidencia que las fallas en el aplicativo ocurren en mayor cantidad y su punto más alto fue de 14 errores reportados durante el mes de octubre de 2022. El siguiente reclamo es la demora en actualizaciones con 17 errores como su punto más alto y finalmente el retraso en implementaciones con 7 como máximo durante este año.

Figura 3: Reclamos recibidos mensualmente (2023)



Fuente: Elaboración propia

Reclamos por fallas en los aplicativos

La empresa recibe gran cantidad de reclamos del cliente por fallas en los 31 aplicativos para celular y se ha estado incrementando durante cada mes. Estos reclamos generan

fastidio en el cliente y disminuye el nivel de satisfacción, también para la empresa es perjudicial debido a que al ser varios errores genera que se descuiden otras tareas diarias que tienen los colaboradores generando retrasos en diversos proyectos.

Adicional a ello se ha realizado una investigación interna con los trabajadores de 2 áreas primordiales que están involucradas con los reclamos y la solución de las mismas para conocer las causas del problema:

La primera área es la de desarrollo, donde se encuentran los programadores de frontend y backend, los cuales en un principio implementaron las aplicaciones y no se corrigieron o detectaron las fallas, también cuando reciben una tarea de corregir la falla notificada por el cliente deben tomarla como prioridad, pero debido a la gran cantidad de reclamos de todas las aplicaciones existe una acumulación en la cual no se puede solucionar todos los problemas al mismo tiempo y de forma inmediata.

La otra área es la de operaciones donde están los Analista y Key Account Managers, donde el primero se encarga de actualizar y subir el contenido de las apps y el segundo se encarga de recibir directamente todas las solicitudes. Además, ambos reciben el producto antes de ser enviado al cliente, pero no realizan una validación exhaustiva por lo cual tampoco son detectados varios errores.

A continuación, se detallan algunas causas de las fallas identificadas por los colaboradores que provienen del área de operaciones y desarrollo:

Área de desarrollo:

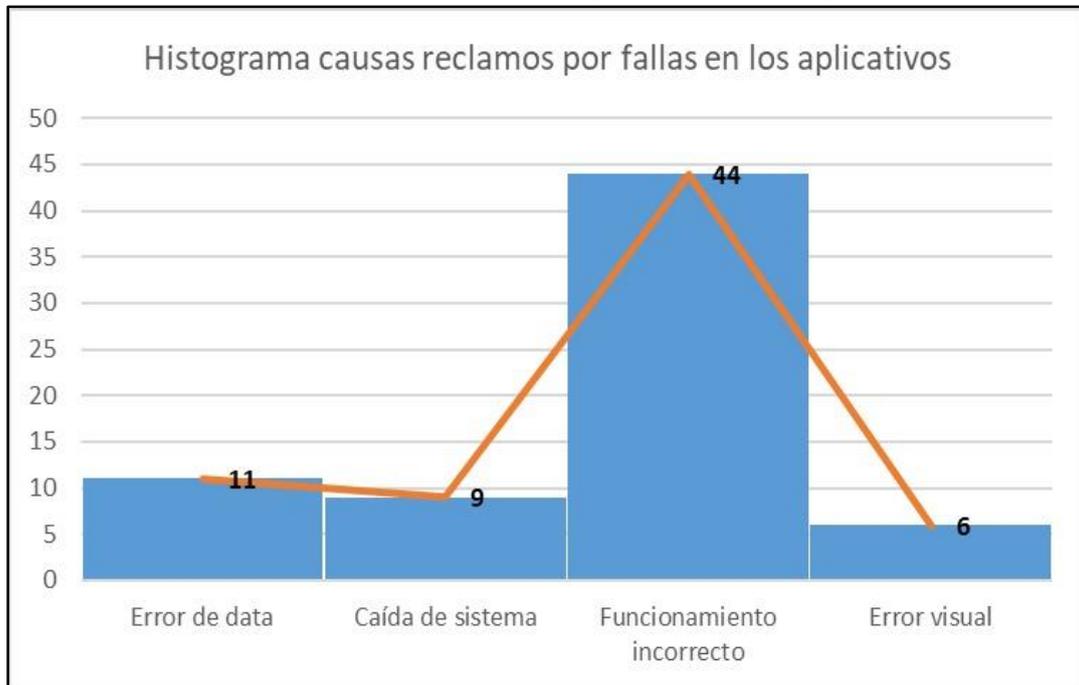
- Los cambios realizados en el ambiente de producción son reemplazados por versiones incorrectas trayendo fallas que fueron corregidas meses anteriores.
- Cambio continuo de personal entre febrero y junio.
- Personal con poca experiencia (practicantes) asignándoles tareas en las cuales no han sido capacitados.

Área de operaciones:

- Por la sobrecarga laboral y poco personal de apoyo en el área no se realiza una validación cuando los cambios realizados se suben al ambiente de producción.
- Personal con poca experiencia (practicantes) que inciden en errores recurrentes de data.

En la **Figura 4** se muestra el diagrama de Pareto elaborado con los datos de los motivos por cuales llegan reclamos por fallas en los aplicativos y poder demostrar y escoger cuál de estas causas serán estudiadas.

Figura 4: *Histograma – Causas de reclamos por fallas en los aplicativos*



Fuente: Elaboración propia

Se encontraron 4 principales causas de las fallas, la primera es el “funcionamiento incorrecto”, habiéndose detectado que 44 solicitudes que se reportaron con fallas en el aplicativo fueron por este motivo. La segunda causa es el “error de data” dentro de la cual se detectó que hubo 11 solicitudes por fallas en los aplicativos ocasionados por este motivo. La tercera es la caída del sistema, en la cual se encontró que 9 de las solicitudes totales por fallas en el aplicativo fueron por este motivo. Finalmente, la cuarta razón es error visual y donde se detectaron que 6 de los errores en el aplicativo se daban por este motivo.

En la **Tabla 3** se puede ver que las fallas siguen incrementando cada mes en los aplicativos desde octubre a marzo. En octubre se evidenciaron 14 reclamos por fallas, en noviembre fueron 10 reclamos, en diciembre fueron 13 reclamos, en enero 11 reclamos, en febrero 10 reclamos y en el último mes de marzo fueron 12.

Tabla 3: *Total de fallas*

Mes	Total fallas
Octubre	14
Noviembre	10
Diciembre	13
Enero	11
Febrero	10
Marzo	12
Total general	70

Fuente: Elaboración propia

Se recopiló información sobre las 4 causas de los reclamos de octubre a marzo, las cuales se considera como tipos de fallas. En la **Tabla 4** se muestra la cantidad de reclamos existentes por cada uno, de esta manera se podrá concluir la más recurrente y necesaria de solucionar.

Tabla 4: *Total tipo de fallas*

Tipo de falla	Total de fallas
Funcionamiento incorrecto	44
Error de data	11
Caída de sistema	9
Error visual	6
Total general	70

Fuente: Elaboración propia

El “Funcionamiento incorrecto” es la falla más común con 44 fallas notificadas y los encargados de ellos son el área de desarrollo (realizan primera validación) y operaciones (realizan segunda validación) luego tenemos el “Error de data” con 11 fallas, donde solo se involucra al área de operaciones. Finalmente, caída de sistema” con 9 fallas y “Error visual” con 6 fallas, donde participa el área de desarrollo.

Según los datos obtenidos y analizados se ha concluido que el “Funcionamiento incorrecto” es la falla más recurrente durante 6 meses y en la cual como dentro del diagrama Ishikawa se detectó como causa la versión incorrecta actualizada en producción, la falta de validación y la falta de capacitación. De estas 3 causas nos centraremos en

solucionar la “Falta de validación” y “falta de capacitación” debido a que son problemas repetitivos en todos los tipos de reclamos.

Reclamos por demora en actualizaciones

Cuando un cliente solicita una actualización el encargado de recibir esta solicitud es el Key Account manager, el cual realiza la tarea o deriva a los encargados correspondientes, también se encarga de dar un tiempo estimado para su cumplimiento. Durante los últimos meses se han recibido reclamos por parte del cliente debido a que las actualizaciones realizadas demoran más tiempo que la fecha estimada que se da y genera malestar en ellos, por otra parte, la comunicación con algunos clientes se ha dificultado y vuelto hostil.

También sucede que el cliente envía información para actualizar casi al terminar el horario laboral pero la empresa promete cumplir con la actualización y muchas veces no es posible, adicional a ello el tiempo de actualización que se brinda depende de la cantidad de información y dificultad de la estructura a utilizar, pero no se tiene establecido un tiempo específico solo se basa en el tiempo en que lo requiere el cliente y el criterio del Key Account manager.

Se ha podido determinar que existen 5 tipos de actualizaciones y se ha realizado un histograma de frecuencia para conocer la distribución de los valores y cuál de todos los tipos de actualización tiene más reclamos.

En la **Figura 5** se muestra la frecuencia de ocurrencia de las demoras por tipo de actualización, siendo la más frecuente la “Actualización en la base de datos”, en la cual el cliente envía un archivo en Excel o información sobre cambios de imágenes y textos dentro de la aplicación. Si envía el archivo en Excel entonces el Key Account manager deriva el documento a el analista, el cual debe encargarse de la limpieza de la información, luego que se tiene todo listo se envía el archivo por correo al encargado de Backend el cual también cumple la función de actualizar estos archivos en la Base de datos con SQL server. Finalmente, el encargado confirma la actualización y el analista debe validar que esté subida correctamente la información. El proceso termina cuando el analista notifica al Key Account sobre la actualización y este responde al cliente sobre el cierre de la solicitud. Pero como se mencionaba anteriormente no existe un tiempo establecido para este tipo de actualización por lo cual a veces es difícil de cumplir debido a la dificultad y cantidad de información.

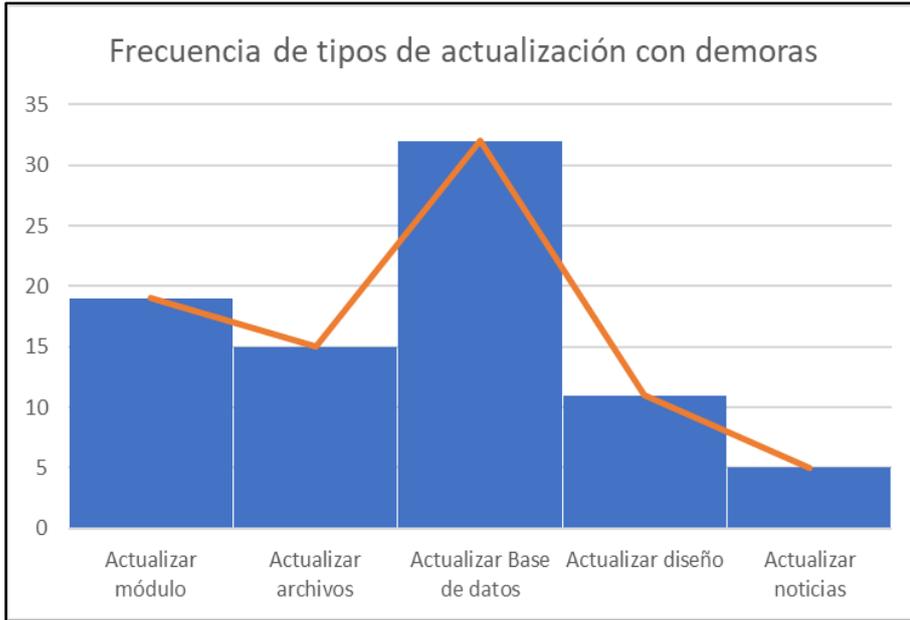
El segundo tipo de actualización con mayor frecuencia es “Actualización de módulos” el cual consiste en que el cliente solicita cambios visuales en un módulo del aplicativo (botón dentro de una app que contenga una categoría o información), aquí el encargado de diseño hace primero las modificaciones en el programa Figma y el Key Account manager lo presenta al cliente para su aprobación. Una vez aprobado el diseño pasa a un análisis para definir la estructura y posteriormente se elaboran los servicios. Finalmente se completa la data con información de prueba y los desarrolladores implementan los cambios. El proceso culmina con una validación del producto final y se entrega un test al cliente para su aprobación y subida a producción (tienda de Appstore y Google Play)

El tercer tipo es “Actualización de archivos” el cual se refiere a todos los documentos que aparecen para descargar en una aplicación, para ello se cambia el nombre de los archivos por un nombre establecido en el pasado. Luego se guarda en una carpeta convertida en formato Zip y se sube al servidor S3

El cuarto tipo es de “Actualización de diseño” donde el cliente envía información sobre cambios en el diseño, esto puede ser logos nuevos y colores dentro de la aplicación que no necesiten del área de desarrollo. Los encargados de esta actualización serán el área de diseño y de operaciones. Se preparan los cambios de diseño en la herramienta Figma y se presenta al cliente para su aprobación, luego se suben las imágenes al sistema s3 en una carpeta Zip. Finalmente se actualiza el número de los colores y nombre de las imágenes en un Excel o JSON (dependiendo de la estructura de la aplicación) y se sube a la Base de datos SQL Server. EL proceso finaliza con la validación de los cambios y conformación al cliente.

El tipo de actualización con menor frecuencia es el de “Actualización de noticias” en donde se requiere tener un usuario y contraseña al administrador de la aplicación (todos los aplicativos tienen un administrador) El cual se utiliza para ver estadísticas, descargar reporte y actualizar noticias en la app. Para la actualización se necesita subir 2 imágenes en la opción noticias y redactar el enunciado, finalmente se da click en crear.

Figura 5: Frecuencia de tipos de actualización con demora



Fuente: Elaboración propia

Se evidencia en la **Tabla 5** que los reclamos por demoras en actualización se han incrementado o mantiene una cantidad alta desde octubre del 2022 hasta marzo del 2023. En octubre se evidenciaron 14 reclamos por demoras, en noviembre fueron 10 reclamos, en diciembre fueron 17 reclamos, en enero 12 reclamos, en febrero 15 reclamos y en el último mes de marzo fueron 14.

Luego de realizar el análisis y detectar que la “Actualización de Base de datos” es la que más demoras tiene dentro de las solicitudes recibidas, se ha concluido basarnos en este tipo de actualización que genera problemas en la empresa. Con un total de 32 demoras dentro de los 6 meses evaluados.

Tabla 5: Cantidad de reclamos por demoras en actualización

Mes	Cantidad de reclamos por demora
Octubre	14
Noviembre	10
Diciembre	17
Enero	12
Febrero	15
Marzo	14

Fuente: Elaboración propia

Según los datos obtenidos y analizados se ha determinado 2 causas de las demoras en las actualizaciones de base de datos. La primera es no tener un tiempo establecido de

cumplimiento para la dificultad del proceso y la segunda es no tener establecido las tareas necesarias para cumplir con el proceso de actualización. En la investigación nos centraremos en solucionar ambos para organizar el proceso de actualización con tiempos reales.

Reclamos por retraso en implementación

Se han recibido reclamos de parte de los clientes por retrasos en la entrega de implementaciones, esto significa que la entrega de un nuevo producto o la creación de nuevos módulos dentro de los aplicativos tienen dificultades que surgen durante el desarrollo y afectan a la fecha de entrega que se da al cliente.

El proceso de implementación inicia con la solicitud del cliente para realizar un nuevo requerimiento, luego se define el flujo y el área de diseño entrega una propuesta visual. Si el cliente acepta la propuesta se inicia con la elaboración del documento de requerimiento, detallando las características y especificaciones de una forma dinámica con el apoyo de figma o Marvel.

Cuando se completa el documento de requerimientos se inicia el análisis y diseño de la base de datos, luego se realiza la documentación de los servicios y finalmente se deben crear. Para terminar el proceso se completa la información con data de prueba y así poder iniciar con el desarrollo en Web, Android y iOS.

El desarrollo se inicia al mismo tiempo en las tres plataformas y cumplen con el mismo proceso. Cuando se termina el desarrollo se realiza el testing de parte del desarrollador para validar que funcione correctamente, luego el Account Manager encargado deberá realizar una segunda validación, en caso de no existir errores se hace el pase a producción de lo implementado.

Como ya se ha venido mencionando en el proceso de implementación también intervienen las áreas de desarrollo, donde se encuentran los programadores de frontend y backend, la otra área es la de operaciones donde están los Analista y Key Account Managers, donde el primero se encarga de actualizar y subir el contenido de las apps y el segundo se encarga de recibir directamente todas las solicitudes. Además, ambos reciben el producto antes de ser enviado al cliente, pero no realizan una validación exhaustiva por lo cual tampoco son detectados varios errores.

A continuación, se detallan algunas causas en el retraso de una implementación, estas se dividirán entre las áreas de operaciones y desarrollo, ya que, son estas dos áreas quienes deben trabajar para poder cumplir con los tiempos del diagrama de Gantt previamente acordado con el cliente.

Área de desarrollo:

- No validan completamente el producto antes de entregarlo en un test y traen muchos errores.
- Realizan cambios internos al final del proyecto porque no revisaron la estructura y flujo desde un inicio.

Área de operaciones:

- Demora en entregar la data por falta de tiempo o por inexperiencia, también por desconocimiento del flujo de la estructura de la data.
- Validación tardía durante la entrega del producto. No se validó a tiempo el producto final y se encuentran errores cuando ya queda poco tiempo.

Se encontraron 4 principales causas de retraso y se muestran en la **Tabla 6**, la primera es el “error de desarrollo”, teniendo como sub causas la falta de validación. La segunda causa es el “demora en data” dentro de la cual tiene como sub causas la falta de capacitación y sobrecarga laboral. La tercera es “demora en entrega de test”, en la cual se encontró como causas la sobrecarga laboral y el cambio de flujo imprevisto. Finalmente tenemos la “priorización en otros proyectos” teniendo como causa la presión de urgencia por parte del cliente.

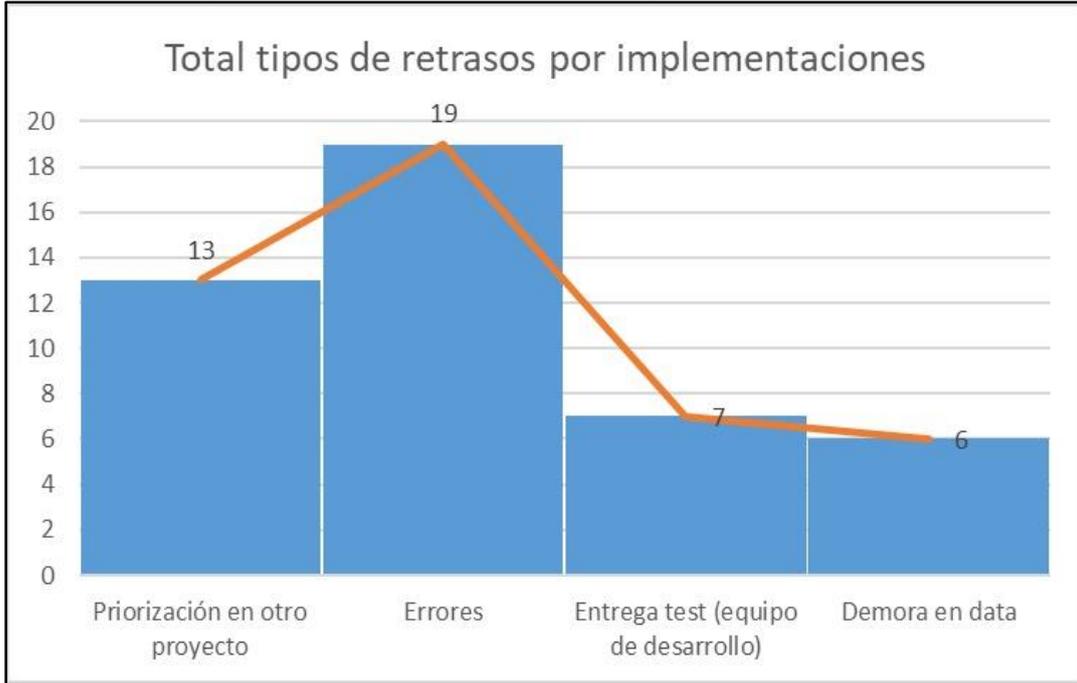
Tabla 6: *Total tipo de retrasos por implementación*

Tipo de retraso por implementación	Total retrasos
Errores	19
Priorización en otro proyecto	13
Entrega test (equipo de desarrollo)	7
Demora en data	6

Fuente: Elaboración propia

En la **Figura 6** se utiliza muestra un histograma con información de las causas por las cuales se originan retrasos en implementaciones, además, para cada una de ellas se obtuvo la cantidad que representan y poder demostrar la frecuencia de ocurrencias entre ellas.

Figura 6: Histograma – Causas de retrasos en implementación



Fuente: Elaboración propia

Para la muestra se tomó la cantidad de reclamos por retraso en las implementaciones de octubre de 2022 a marzo de 2023, esta muestra es tomada para cada mes dentro del periodo mencionado. En el mes de octubre de 2022 se muestra una cantidad de 6 reclamos, pero va incrementando todos los meses hasta llegar a 8 retrasos solo en el mes de marzo de 2023 como se ve en la **Tabla 7**.

Tabla 7: Total de fallas

Mes	Reclamos por retraso en implementación
Octubre	6
Noviembre	9
Diciembre	6
Enero	9
Febrero	7
Marzo	8
Total general	70

Fuente: Elaboración propia

Según los datos obtenidos y analizados se ha concluido que los “errores en el desarrollo” es la causa del retraso en implementación más recurrente durante los 6 meses de los datos

tomados pre test y en la cual como se observa en el diagrama Ishikawa se detectó como causa la falta de validación.

1.2 Formulación del problema

1.2.1 Problema general

¿Cómo mejorar la calidad del servicio para reducir los reclamos del cliente?

1.2.2 Problemas específicos

- a. ¿Cómo reducir la cantidad de reclamos por fallas en los aplicativos?
- b. ¿Cómo reducir la cantidad de reclamos por demora en actualizaciones?
- c. ¿Cómo reducir la cantidad de reclamos por retraso de implementaciones?

1.3 Objetivos

1.3.1 Objetivo general

Implementar un plan de mejora de la calidad del servicio para reducir los reclamos del cliente.

1.3.2 Objetivos específicos

- a. Implementar el Método Kaizen para reducir la cantidad de reclamos por fallas en los aplicativos.
- b. Implementar el Método CPM para reducir la cantidad de reclamos por demora en actualizaciones.
- c. Implementar el Ciclo PHVA para reducir la cantidad de reclamos por retraso de implementaciones.

1.4 Delimitación de la investigación: temporal, espacial y temática

1.4.1 Delimitación espacial

El presente estudio se realizará en una Startup dedicada al desarrollo y mantenimiento de aplicaciones para celular, ubicada en el distrito de Santiago de Surco, Lima-Perú. La investigación comprenderá las áreas de diseño, desarrollo y operaciones.

1.4.2 Delimitación temporal

Esta investigación se realizará en un periodo de 12 meses comprendido desde octubre del 2022 hasta octubre del 2023.

Además, se distribuirán en 3 periodos:

- Periodo antes: De octubre del 2022 a marzo del 2023.
- Periodo de implementación: Abril del 2023.

- Periodo después: De mayo a octubre del 2023.

1.4.3 Delimitación teórica

En el presente estudio se toma en cuenta la metodología Kaizen para reducir las fallas, el método de la ruta crítica para reducir reclamos en solicitudes de actualización y el Ciclo PHVA para reducir reclamos en solicitudes de implementaciones.

Con la propuesta del plan de mejora se busca optimizar los procesos con la aplicación de las herramientas mencionadas, y esto a su vez reducir la cantidad de reclamos en las solicitudes del estudio.

1.5 Importancia y justificación

1.5.1 Importancia

El presente estudio es importante porque nos permitirá aplicar y aportar conocimientos a la comunidad. Mediante la investigación realizada se busca resolver los problemas detectados en la calidad del servicio de una Startup con el uso de teorías, conocimientos y herramientas, y de esta forma poder ser utilizado como guía para futuros estudios o empresas que se encuentren en búsqueda que estén relacionadas con situaciones o problemáticas similares

Según John Dewey (1975) “La educación no es una simple etapa de preparación para el futuro. La educación es un proceso continuo y que está constantemente evolucionando. Por cada experiencia obtenida y etapa vivida se proporciona una oportunidad de aprendizaje y crecimiento.”

La presente investigación también es importante para nosotros como actuales bachilleres de la Universidad Ricardo Palma para poder obtener el título profesional en la carrera de Ingeniería Industrial, significando un logro en nuestro crecimiento profesional, además de la satisfacción personal por lograr culminar exitosamente la realización de este trabajo y aportar en la mejoría de la Startup.

Según Hernández, Fernández y Baptista (2014) “Una investigación llega a ser conveniente por diversos motivos: tal vez ayude a resolver un problema social, a formular una teoría o a generar nuevas inquietudes de investigación.”

La importancia del presente estudio es debido a que la empresa está presentando gran cantidad de reclamos de parte de los clientes en las solicitudes de resolución de fallas,

actualización de data y de implementación de nuevos módulos, afectando la calidad de servicio brindado. Esto ha generado que algunos clientes no renueven el contrato anual para el soporte que se brinda mensualmente, o que no quieran pagar el costo completo de los servicios brindados, afectando económicamente a la empresa y que los clientes antiguos y más confiables busquen otro proveedor.

Según W. Edwards Deming (1982) “La supervivencia no es obligatoria, la mejora es siempre posible.”. Sabemos que Deming es reconocido por sus contribuciones a la mejora continua y la mejora de la calidad. Por ello, afirma que para el éxito y supervivencia de una empresa es esencial la mejora continua.

La propuesta del plan de mejora de la calidad del servicio ayudará a reducir los reclamos del cliente y aumentará su satisfacción. Esto conlleva estabilidad y mejoras económicas y aumenta la reputación de la compañía al ofrecer un servicio de calidad.

Según Masaaki Imai (1998) "El método Kaizen es la filosofía que se basa en la mejora continua de los procesos asegurándose que los empleados participen activamente en ella desde los más altos cargos hasta los operarios. Es la certeza de que no existen límites para seguir mejorando y todos los trabajadores de la organización deben comprometerse en buscar formas de mejorar su trabajo de forma constante". Por ello se utilizará el método Kaizen para solucionar el primer problema específico.

La aplicación del método Kaizen nos ayudará a reducir la cantidad de reclamos por fallas en los aplicativos mejorando el proceso de validación de estos debido a que existen muchos errores que no se detectaron antes de presentar el producto al cliente y se generan reclamos, también se mejorará la orientación y entrenamiento de los trabajadores para realizar trabajos operativos que permitan guiar de forma detallada los pasos a realizar y evitar errores dentro de las tareas.

Para Randall L. Englund y Alfonso Bucero (2012) “El método de la ruta crítica es indispensable como una herramienta que permitirá identificar, planificar y ejecutar de manera eficiente cualquier proyecto. Permitiendo que los equipos se centren en las tareas críticas y manteniendo el control”.

Con esto en cuenta, la aplicación del Método de la Ruta Crítica el cual se utilizará en el segundo problema específico y en el que se desea reducir las quejas en las solicitudes de

actualización, ayudando a identificar aquellas tareas que son innecesarias, o que retrasan la realización de las distintas operaciones para cualquiera de los 31 aplicativos existentes. Hay que considerar también que esto ayudara a brindarles un tiempo establecido por cada uno de estos procesos a los clientes, beneficiando a su vez a los trabajadores de la empresa pudiendo distribuir mejor su carga laboral.

Según Deming (1982) "Si se mantiene un ciclo constante en el proceso de la mejora continua. Incluye la planificación para realizar las mejoras, la aplicación de los cambios en la etapa de hacer, verificar si luego de la implementación de los cambios se obtuvieron los resultados esperados y actuar conforme a la información recolectada. Este ciclo es infinito y ese es el atributo de la calidad."

La aplicación del ciclo PHVA nos ayudará a reducir la cantidad de reclamos por retraso en las implementaciones de los aplicativos mejorando la validación inicial de los desarrolladores debido a que en la primera instancia se encuentran gran cantidad de errores que requieren correcciones y en consecuencia se extiende el tiempo de entrega al cliente, también se logrará evitar grandes cambios que retrasan las implementaciones por parte del cliente luego de una etapa avanzada posterior al inicio del proyecto y cambios en los tiempos que se establecen al comienzo pero son adelantados a solicitud del cliente.

Con todo lo antes mencionado, es notorio la importancia de implementar estas metodologías en los procesos realizados, ya que, beneficiara en la calidad de servicio brindado al cliente, satisfaciendo su necesidad de una atención rápida y de calidad. A su vez, se ampliarán los lazos de confianza y la fidelización que el cliente tiene con la empresa.

Por otro lado, esta investigación es importante para los trabajadores de las áreas de operaciones y desarrollo dentro de la empresa, ya que, mejorará las condiciones de trabajo. En el área de operaciones se evitará hacer dos veces la misma actividad o tener el conocimiento necesario para poder realizar una operación reduciendo el tiempo de respuesta para algunas de las solicitudes. Para el área de desarrollo también se evitará el dedicar tiempo adicional en corregir fallas que pudieron ser evitadas antes de pasar a producción lo desarrollado.

1.5.2 Justificaciones del estudio

- **Justificación práctica**

“Se considera que una investigación tiene justificación práctica cuando su desarrollo ayuda a resolver un problema o, por lo menos, propone estrategias que al aplicarse contribuirían a resolverlo” (Bernal, 2010).

La investigación propone un plan de mejora de la calidad del servicio para reducir la cantidad de reclamos en el cual se aplican herramientas para solucionar los problemas mencionados en este estudio.

Se aplica el Método Kaizen para reducir la cantidad de reclamos por fallas en los aplicativos, el Ciclo PHVA para reducir la cantidad de reclamos por demora en implementaciones y el Método de Ruta Crítica (CPM) para reducir la cantidad de reclamos por retraso de actualizaciones. El objetivo de utilizar estas herramientas es poder resolver los problemas.

▪ **Justificación teórica**

Para el autor Bernal (2010) señala que “hay una justificación teórica cuando el propósito del estudio es generar reflexión y debate académico sobre el conocimiento existente, confrontar una teoría, contrastar resultados o hacer epistemología del conocimiento existente” (p.106).

Con el presente estudio se busca resolver los problemas usando herramientas y métodos que ayudarán a la empresa a reducir los reclamos y mejorar procesos. Además, permite cooperar con información importante sobre un plan de mejora de la calidad del servicio y la comparación de resultados.

▪ **Justificación metodológica**

Para el autor Bernal (2010) señala que “se da cuando el proyecto que se va a realizar propone un nuevo método o una nueva estrategia para generar conocimiento válido y confiable” (p.107).

La presente investigación se justifica metodológicamente porque utiliza y sigue el procedimiento de una investigación científica. Además, utiliza varias herramientas de ingeniería en conjunto para reducir los reclamos mediante un plan de mejora de la calidad del servicio.

▪ **Justificación económica**

Para el autor Bernal (2010) señala que “se da cuando el proyecto que se va a realizar propone un nuevo método o una nueva estrategia para generar conocimiento válido y confiable” (p.107).

El presente estudio se justifica económicamente porque la solución al problema permitirá que se reduzcan los reclamos de los clientes. Esto ayudará a que la empresa cobre el soporte sin ningún problema y evitará la pérdida de los clientes que equivalen a pérdidas monetarias.

▪ **Justificación social**

El presente estudio se justifica socialmente debido a que ayudara a reducir la cantidad de reclamos mejorando los procesos que se realizan antes, durante y después de cualquier solicitud, de esta manera se reducirá el tiempo de atención de estas solicitudes logrando que los trabajadores puedan enfocarse en otras actividades importantes dentro de la empresa.

▪ **Justificación ecológica**

Con la presente investigación se justifica ecológicamente, ya que, las propuestas a implementarse mantienen la línea de trabajo de la empresa, debido a que todos los procesos y herramientas utilizadas se realizan digitalmente y no requiere la utilización de algún recurso orgánico.

▪ **Justificación legal**

El presente estudio se justifica legalmente debido a que se establecen acuerdos en los cuales ambas partes deben cumplir obligatoriamente con los puntos estipulados. Además, toda la información se encontrará en servidores AWS para mayor seguridad en el registro de la data compartida por el cliente.

CAPÍTULO II: MARCO TEÓRICO

2.1 Marco histórico

2.1.1 Evolución de Startups Tecnológicas

La presente investigación se realiza en una Startup donde se busca mejorar el servicio al cliente cumpliendo con las solicitudes en el área de operaciones. Primero hablaremos un poco de lo que es una Startup:

Los orígenes de las Startups datan del año 1950 en Silicon Valley donde actualmente se encuentran compañías tecnológicas de gran crecimiento. William Shockley fue un físico que, en 1955, renunció a su trabajo en Laboratorios Bell, y Gordon E. Moore con quien lideraron un grupo de ocho jóvenes ingenieros para crear el suyo propio llamado “Fairchild Semiconductors”. Esto hizo que se les conociera como “los ocho traidores” y a su vez pasar a ser considerados como los ideólogos del concepto Startup.

En los medios de comunicación es normal escuchar que se utiliza el termino Startup en el día a día, sin tener el suficiente conocimiento sobre en qué consiste. El termino Startup es normalmente asociado a una empresa pequeña pero esta idea no tiene nada que ver con la realidad.

Cabe resaltar que no hay una definición exacta que permita conocer que es un Startup ya que existen muchos puntos de vista según que vertiente la defina, a pesar de ello todos coinciden en varios conceptos clave.

Fue hasta 1990 con el auge producido gracias a las puntocom, donde muchas empresas motivadas por esto empezaron a emerger con el objetivo de desarrollar nuevas tecnologías y aplicaciones. El auge de estas empresas tecnológicas también se debe a otra serie de factores como la globalización de los mercados y la popularidad de emprender como una opción profesional.

Steve Blank y Bob Dorf (2013) considerados como los dos mayores expertos en este campo lo definen: “Una Startup no es una versión en pequeño de una gran empresa. Una Startup es una organización temporal en busca de un modelo de negocio rentable, que puede repetirse y que puede hacerse más grande. Al principio, el modelo de una Startup es un lienzo con ideas y suposiciones, sin clientes y con muy pocos conocimientos sobre esos clientes”.

Por otro lado, según Ries (2011) uno de los principales seguidores de Blank y creador del método Lean Startup, lo define como “una institución humana diseñada para crear un nuevo producto o servicio bajo condiciones de incertidumbre extrema”

Conociendo lo antes expuesto se puede definir a una Startup como un proyecto que se construye a partir de las ideas que un individuo tiene en mente y el cual se construye para poseer la capacidad de un crecimiento mayor al de una empresa tradicional. Hay que tener claro que el concepto dado no se refiere a una pequeña o empresa o pyme, ya que una Startup no busca establecer un modelo de negocio clásico.

En la **Figura 7** se muestran cuáles son las principales claves que llegan a diferenciar a una Startup de una empresa convencional.

Figura 7: Las 10 claves para entender un Startup



Fuente: Global Startup Ecosystem Report 2017

En la actualidad podemos encontrar grandes ejemplos de empresas que empezaron como un Startup y los cuales usamos de forma cotidiana como Facebook, Amazon, Apple, Netflix, Google, etc.

Este crecimiento se da gracias al avance tecnológico durante los últimos 30 años permitiendo que el mundo tenga acceso al internet, a smartphones y cualquier tipo de dispositivo tecnológico al alcance de sus manos, lo cual significa que se utilicen herramientas digitales como son los distintos aplicativos, generando una gran oportunidad de mercado gracias a la masiva cantidad de consumidores conectados diariamente.

2.1.2 Calidad del servicio

Ahora nos enfocaremos en mencionar la evolución de la calidad del servicio. Desde tiempos remotos existía una gran preocupación por la satisfacción del cliente, hay evidencia en registros de prácticas comerciales que explican la importancia de ofrecer un servicio de calidad en la antigua Roma para garantizar la fidelización de un cliente y ganar a la competencia.

Otro suceso importante tiene como protagonista a W. Edwards Deming, quien asumió un papel importante en la percepción de la calidad del servicio. Deming era un ingeniero que proporcionó nuevos principios y prácticas mediante la prevención de los defectos, procesos y uso de datos para la toma de decisiones.

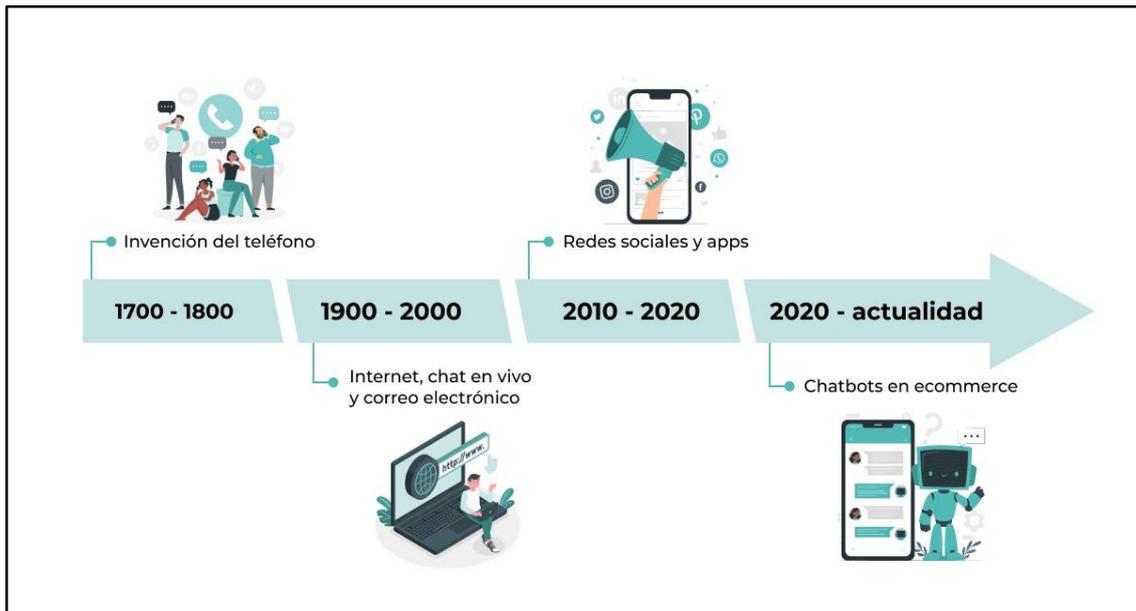
También se ha utilizado la tecnología para mejorar algunos procesos y podemos encontrar varios métodos para solucionar problemas relacionados a la calidad del servicio.

En el actual siglo XXI la tecnología está teniendo un papel crucial para la evolución de la calidad del servicio. La tecnología se está usando como medio para darle al cliente una atención personalizada, con una grata experiencia y con la suficiente rapidez para sus necesidades.

Esto ha hecho que a medida que los años avanzan, la calidad del servicio se vuelva inseparable de la experiencia del cliente. Todas las organizaciones concuerdan en que no solo basta con cumplir con las expectativas del cliente, sino también que se les debe ofrecer experiencias para generar lealtad, buenas recomendaciones y su confianza.

En la **Figura 8** se muestra a detalle cómo fue la evolución de la utilización de herramientas tecnológicas según la época para brindar el servicio de atención al cliente y mejorar la satisfacción de los mismos según las necesidades. En la imagen se puede observar el progreso desde el año 1700 hasta la actualidad.

Figura 8: Evolución del servicio de atención al cliente



Fuente: Gus blog

Entre los años 1700 y 1800 se realizó la invención del teléfono, esto fue un gran avance tecnológico que dio inicio a la evolución de la atención al cliente. Antes de esta importante invención se realizaba la comunicación con el cliente de forma presencial, incluso teniendo que viajar desde muy lejos para llegar a un acuerdo o reportar algunos inconvenientes, otra forma podía ser por medio de cartas que demoraban mucho tiempo en llegar y no se manejaba una comunicación eficaz con el cliente. Además, durante estos años comenzó la revolución industrial, la cual permitió la creación de nuevos métodos de producción y maquinarias dando un crecimiento a las industrias. Con ello se dio paso a las entregas a domicilio utilizando el teléfono como medio de comunicación. Cuando se creó la central telefónica se facilitó la conexión para las empresas y los clientes dando lugar a una nueva forma de vender.

Durante 1990 hasta el año 2000 se empezó a utilizar el internet, esto trajo consigo un gran avance tecnológico para buscar información y mantener conectadas a más personas, con apareció el correo electrónico como herramientas de comunicación. El lanzamiento del primer sistema de correos electrónicos tuvo mucho éxito donde aproximadamente 500 000 personas abrieron una cuenta en poco tiempo, esto permitió que la comunicación con los clientes mejorara ya que podían enviar mensajes a cualquier parte del mundo y en el corto tiempo. También una nueva forma de venta comenzó a surgir mediante el comercio electrónico, la empresa AMAZON fue una de las más importantes en el desarrollo de este

servicio por internet., esto hizo que se utilizara el chat en vivo donde los clientes podrían interactuar de forma rápida con las marcas y reportar algún problema con su producto.

Durante el 2010 hasta el 2020 luego de la creación de los celulares (2007) aparecieron las redes sociales como Twitter, Facebook y más tarde Instagram. Estos medios permitieron la comunicación fluida con los clientes e incluso comentarios públicos mencionando su experiencia con la compra del producto, ello trajo consigo mejorar el nivel de satisfacción de los clientes. Además, se utilizó herramientas de inteligencia artificial y los asistentes virtuales que permitieron agilizar y automatizar procesos involucrados en la comunicación, reducir los errores que pueden tener los humanos y tomar decisiones de forma rápida

En el año 2020 inicio la pandemia con una enfermedad infecciosa llamada COVID -19, esto trajo el cierre de muchos negocios y obligó a que las empresas se comuniquen obligatoriamente con sus clientes de forma virtual, además las empresas que ofrecían sus productos de forma física tuvieron que cambiar a la venta por internet para poder sobrevivir. En ese año la utilización de aplicaciones de mensajería como WhatsApp Business, Instagram direct y chatbots fueron un gran éxito para la comunicación.

Finalmente, desde el 2021 hasta la actualidad crece el comercio conversacional (c-commerce) las empresas utilizan servicios de business messaging para el contacto con sus clientes y mejorar las estrategias de marketing mediante diversas herramientas como el WhatsApp Business enfocadas en crear nuevas oportunidades de venta. Se ha demostrado según reportes y análisis que los clientes prefieren que la comunicación se realice por mensajes, siendo este un factor importante para mejorar su experiencia.

2.2 Investigaciones del estudio de investigación

2.2.1 Antecedentes nacionales

- (Baygorrea Berrocal, 2017) en su tesis para optar el título de Ingeniero de Sistemas e Informática “Propuesta de un Service Desk para mejorar los procesos de resolución de incidencias a través de ITIL, empresa COGESA-Lima 2017” en la Universidad Privada Norbert Wiener se consideró lo siguiente:

Se planteó como objetivo proponer un modelo de Service Desk para mejorar los procesos de resolución de incidencias en la empresa COGESA. Utilizó una población de estudio conformada por 40 personas que pertenecen a toda el área de atención al cliente de los

cuales consideró una muestra de 26 personas mencionadas en el estudio. Desarrolló un diseño longitudinal – transversal, la investigación realizada fue proyectiva y no experimental aplicando una encuesta de 20 preguntas y 4 entrevistas.

En la investigación se llegó a las siguientes conclusiones: Se demuestra que la implementación de la herramienta Service Desk mejorará los procesos de resolución de incidencias reduciendo tiempos de respuesta. El sistema DB Service Desk Advanced es viable. Las capacitaciones permitirán que los trabajadores usen el sistema correctamente.

Este antecedente contiene instrumentos para medir las variables de investigación que servirán para ser adaptados a la presente investigación además de utilizar herramientas que nos ayudarán a proponer soluciones a los problemas.

- (Francis Alexis, Vidal Aurelio, 2023) en su tesis para optar el título de Ingeniero de Sistemas “Implementación de un Data center empleando virtualización en Cloud Computing para mejorar los servicios de TI en la empresa Oroad Technology Solutions S.A.C-Lima 2023” en la Universidad Autónoma del Perú se consideró lo siguiente:

Se planteó como objetivo determinar en qué medida el uso de las tecnologías cloud computing ayudará a mejorar los servicios e infraestructura TI en la empresa Oroad Technology Solutions S.A.C. Utilizó como población el total de servicios TI de la empresa y como muestra 30 días de funcionamiento de 2 servicios de TI como base de datos y web mencionados en el estudio. Desarrolló un diseño pre-experimentación, fue una investigación aplicada con un nivel de investigación explicativa utilizando técnicas e instrumentos experimentales y de investigación documental.

En la investigación se llegó a las siguientes conclusiones: Francis Alexis, Vidal Aurelio (2023) determinaron que “la implementación de una data center usando cloud computing incrementara la disponibilidad de los servicios TI y de contar con una disponibilidad de 91.85% a tener un 98.90% (incrementándose en un 7.06%). Se determinó que la implementación de una data center utilizando cloud computing reduce el costo generado por las interrupciones del servicio en un 86.6%, lo cual equivale a S/.1730.27. Se determinó que la implementación de una data center utilizando cloud computing disminuye el tiempo de ejecución de instrucciones SQL en el servicio de DB en un 77.26%”

Este antecedente contiene objetivos relacionados a nuestra tesis e instrumentos para medir las variables de investigación que servirán para ser adaptados a la presente investigación.

2.2.2 Antecedentes extranjeros

- (Franco Herrera, 2018) en su tesis para optar el título de Magister en Ingeniería “Propuesta de mejora de los procesos del área de proyectos de una empresa del sector de las TIC-Bogotá 2018” en la Universidad de La Salle de Colombia, se consideró lo siguiente:

Se planteó como objetivo mejorar los procesos del área de proyectos. Utilizó como población 120 colaboradores de los cuales se toma como muestra a 5 gerentes de cuenta para las entrevistas y a 5 trabajadores de los otros grupos del área de proyectos mencionados en el estudio. Fue una investigación del tipo descriptiva, se utilizó el método de investigación mixto agrupando los enfoques cualitativo y cuantitativo. Se utilizaron técnicas como la observación y recopilación de datos del tipo documental, además se realizaron encuestas y entrevistas.

En la investigación se llegó a las siguientes conclusiones: La empresa no tiene roles y responsabilidades definidos y hace difícil el flujo de conocimiento crítico en el área de proyectos. Hay un problema en la gobernanza de la gestión del conocimiento y es una debilidad que requiere ser reforzada que el plan de gestión de conocimiento funcione. El uso de las herramientas tecnológicas no es correcto y no son aceptadas por los trabajadores siendo desaprovechadas.

Este antecedente menciona tecnologías y sistema de gestión de conocimientos los cuales servirán en la presente investigación para proponer en el plan de mejora y está relacionado con una empresa del sector de las TIC, dado que en la empresa no hay conocimiento suficiente de las herramientas de trabajo y una estructura ordenada.

- (Martínez Vinuesa, 2015) en su tesis para optar el título de Magister en Administración “Diseño de propuesta para mejorar el proceso de gestión de servicios del área de tecnología de información de la empresa “moderna alimentos” mediante la utilización de herramientas sobre calidad-Quito 2015” en la Pontificia Universidad Católica del Ecuador, se consideró lo siguiente:

Se planteó como objetivo principal diseñar una propuesta para mejorar la gestión de servicios de TI (tecnología de la información) mediante herramientas de calidad. La

investigación se realizó en un periodo de 6 meses y como muestra se tomaron los incidentes. Fue una investigación del tipo descriptiva y método deductivo para el tema, con un método de investigación cuantitativo o tradicional. Se usaron herramientas de calidad como histograma, estratificación, hoja de verificación, Ishikawa, gráfico de control, Pareto y diagrama de dispersión.

En la investigación se llegó a las siguientes conclusiones: Las herramientas de calidad son útiles debido a los rápidos resultados para mejorar la productividad y la calidad. Mediante las fases del ciclo de vida se encuentra el reto entre lo esperado por el cliente y lo que ofrece el proveedor. El cambio entre resolver problemas basados en la experiencia y utilizar las herramientas de calidad crea avances en la mejora del área de TI y resultados favorables para la calidad

Este antecedente utiliza una propuesta de mejora para el proceso de gestión de servicios el cual se relaciona con las herramientas de calidad que utilizamos en nuestra investigación.

- (Bernal Castellón, Freyzer, 2018) en su tesis para optar el título de Ingeniero Industrial “Propuesta de mejoramiento del proceso de servicio al cliente, en la empresa Genionet telecomunicaciones S.A.S-Cajica 2018” en la Universidad militar Nueva Granada de Colombia, se consideró lo siguiente:

Se planteó como objetivo mejorar los tiempos de respuesta del servicio al cliente en la empresa Genionet. Utilizó como población 22 colaboradores de los cuales se toma como muestra a 5 de ellos que son parte del área de servicio al cliente mencionados en el estudio. Fue una investigación del tipo descriptiva, también se apoyó en la metodología Aprendizaje basado en Problemas, ABP.

En la investigación se llegó a las siguientes conclusiones: Al realizar el plan de capacitación y la implementación del plan de incentivos, se incrementará el nivel de servicio debido a que el personal tendrá mejores herramientas y conocimiento para lograr el objetivo. Cuando finalice el año la empresa Genionet contará con call center y se agruparán las estadísticas e información para dar respuesta a las peticiones quejas y reclamos. Aumento de la retención del cliente por la mejora de la calidad del servicio y percepción del cliente hacia la empresa.

Este antecedente utiliza un plan de mejora para los tiempos de respuesta al cliente el cual se relaciona con la calidad de servicio que nosotros proponemos mejorar Además utiliza herramientas y propuestas del sector TIC que nos ayudarán con la investigación.

2.3 Estructura teórica y científica que sustenta el estudio

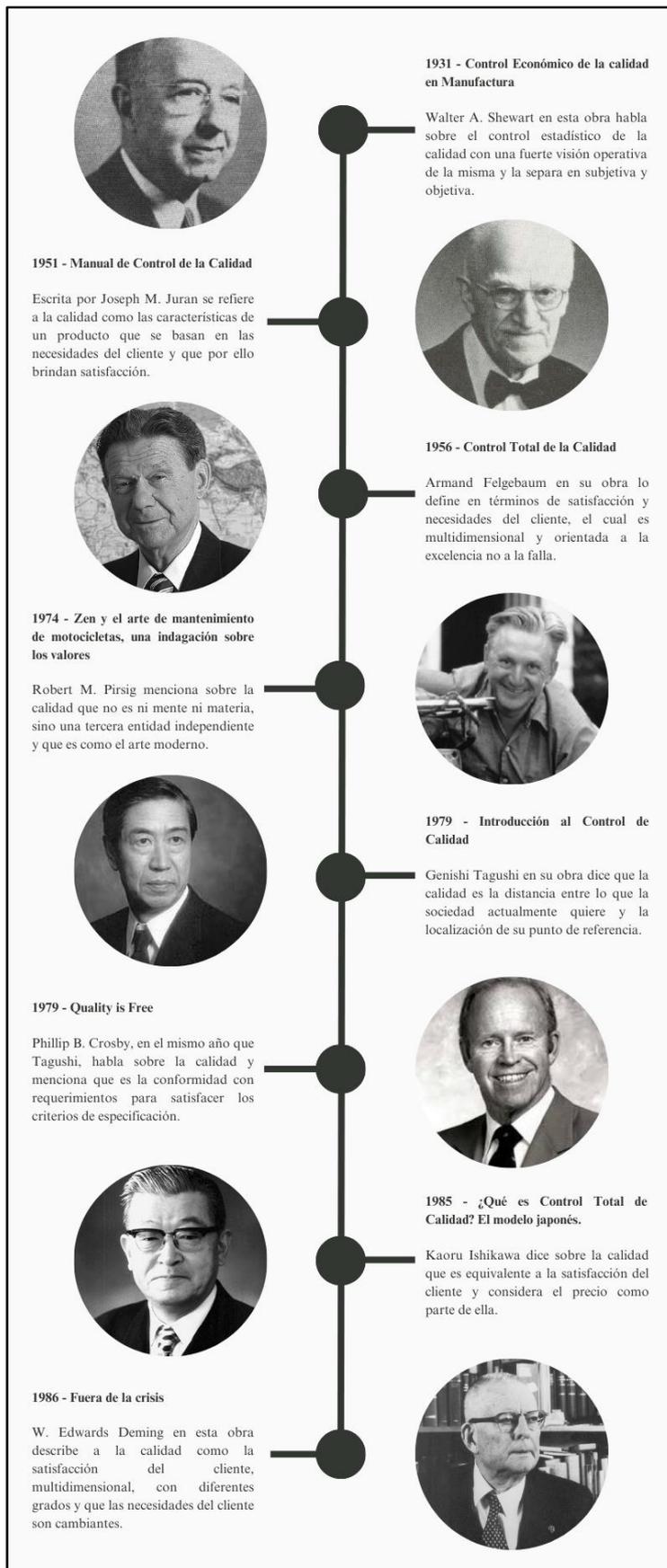
2.3.1 Calidad del servicio

Para definir a la calidad debemos nombrar a los autores más especializados en el tema, como Philip B. Crosby, Armand V. Feigenbaum, Kaoru Ishikawa, W. Edwards Deming, Joseph M. Juran, Walter A. Shewhart, Genishi Tagushi y Robert M. Pirsig, quienes son considerados como los gurúes de calidad. Si bien estos ocho autores concuerdan en muchas ideas, no se llega a una definición exacta de calidad.

Las definiciones de calidad propuestas por cada uno estos autores se muestran en la **Figura 9**, donde se posicionan cronológicamente según el año de publicación de sus principales obras; iniciando la cronología se encuentra Shewart con su obra “Control Económico de la calidad en la Manufactura” en 1931, Joseph M. Juran con “Manual de Control de la Calidad”, Armand Felgebaum con “Control Total de la Calidad”, Robert M. Pirsig con “Zen y el arte de mantenimiento de motocicletas, una indagación sobre los valores”, Genishi Tagushi con “Introducción al Control de Calidad”, Phillip B. Crosby con “Quality is Free”, Kaoru Ishikawa con “¿Qué es el control total de calidad? El modelo japonés” y finalizando con la obra de Deming “Fuera de la crisis” en 1986.

Como se logra observar en la **Figura 9** cada uno tenía su propia definición de lo que era la calidad y el enfoque de la misma, aunque todos coincidían que lo más importante era el cliente. Estas teorías dejaron huella en años posteriores, ya que son la base para poder proponer una nueva definición sobre calidad. La calidad se puede definir entonces, de dos maneras, la primera como la capacidad de lograr satisfacer las necesidades del cliente mediante las características que posea un producto o servicio.

Figura 9: Cronología de las definiciones de calidad



Fuente: Elaboración propia

Con el repaso anterior sobre las definiciones en el tiempo que se han dado para el término de Calidad, se puede pasar a definir la calidad, pero aplicada a servicios. Para la ISO (International Organization for Standardization) en la Norma 9000:2005, define el término servicio como el resultado del proceso y lo considera uno de las cuatro categorías genéricas de producto. Este término llevado a los términos de calidad, permite que se elabore un concepto sobre calidad de servicios, siendo este el nivel en que un grupo de características indiferentes a las actividades dadas en la interfaz entre el cliente y proveedor cumplen con los requisitos establecidos, cumpliendo así, con las necesidades o las expectativas establecidas.

2.3.2 Satisfacción del cliente

Se refiere cuando un cliente evalúa si un producto o servicio ha cumplido con sus necesidades y expectativas. Es un concepto que implica la sensación de gusto y está ligado a evoluciones a lo largo del tiempo e influenciado por diversos factores. (Fournier y Mick, 1999).

Según Earl Naumann, Paul Williams, M. y SBajid Khan (2009) la satisfacción del cliente tiene efecto en su retención o fidelización, en la percepción de la marca y la experiencia positiva o negativa que se tenga.

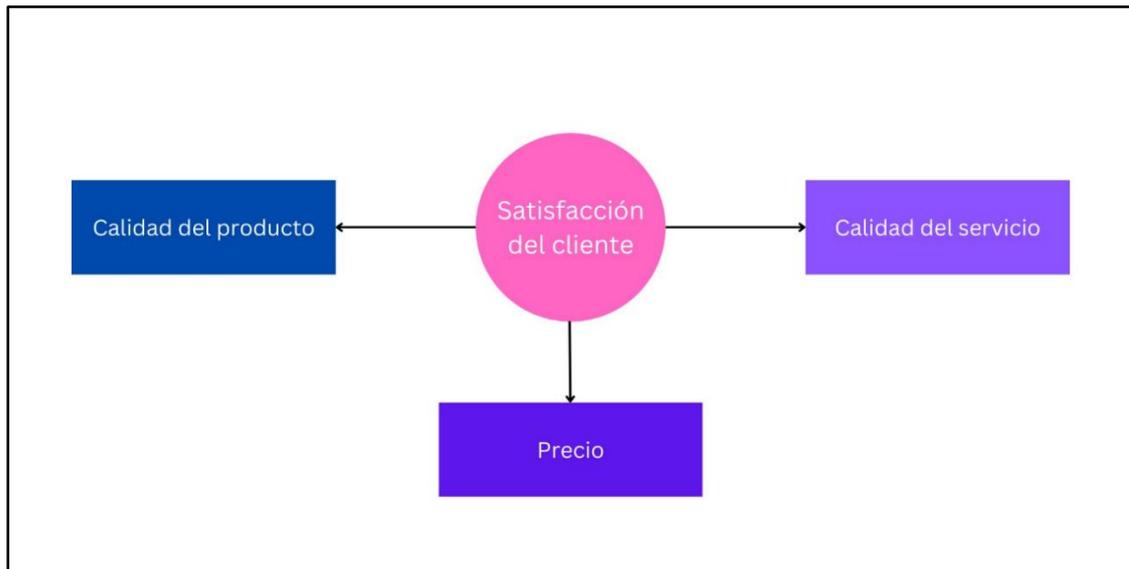
Dentro de la satisfacción al cliente está involucrada la atención, la cual es clave para lograr el primer punto. Blanco (2001) menciona que la atención al cliente es: “Varias actividades implementadas por las organizaciones orientadas al mercado dirigidas a encontrar las necesidades de los clientes al momento de realizar la compra para poder satisfacerlas y cumplir con las expectativas de los clientes para aumentar la satisfacción” Mencionaremos factores clave que están relacionados a la satisfacción del cliente como:

- *Calidad en el producto:* El cliente tiene la expectativa de que el producto que compre cumpla con algunos estándares de calidad. En caso de que el producto tenga defectos y no logra cumplir lo que espera el cliente entonces eso repercutirá en el nivel de satisfacción.
- *Atención al cliente:* La manera en que la empresa se relaciona con los clientes en todas las etapas de la venta genera una fuerte influencia en la satisfacción del cliente. Si el servicio ofrecido se realiza con empatía y eficiencia entonces tendrá un impacto en la experiencia del cliente.

- *Cumplimiento de acuerdos:* La empresa tiene la responsabilidad de poder cumplir con todo lo ofrecido al cliente, incluyendo los plazos de entrega determinados, la calidad del producto o algún acuerdo o promesa que se genera en un inicio.
- *Comunicación efectiva:* Es importante tener una comunicación clara con todos los clientes y de esta manera se les podrá informar sobre ciertos cambios o estado del producto a entregar, también se fortalecerá la relación entre ambos.
- *Retroalimentación:* Tener diversas opiniones de los clientes hacia la empresa es muy importante para seguir mejorando, esto ayuda a analizar las partes más débiles y las positivas para a través de ellas crear un plan.
- *Experiencia del usuario:* Para los productos que son digitales o algún servicio relacionado es importante que la experiencia del usuario agradable y clara, no debe ser difícil de utilizar o acceder a ella. Deben tener una interfaz intuitiva y el flujo debe ser sencillo.
- *Personalización:* El poder personalizar un producto o servicio que cumpla con las necesidades del cliente genera un impacto la satisfacción del cliente.
- *Medición de la satisfacción del cliente:* Para la medición se puede utilizar comentarios, encuestas y algunas métricas como la tasa de retención. Todo esto ayudará a encontrar nuevas formas de mejorar la satisfacción del cliente.

Adicional a ello tenemos que la calidad del servicio es un miembro de la satisfacción y dentro de estos miembros también tenemos a la calidad del producto y el precio (Zeithaml, Bitner y Gremler, 2009, p. 104). Esto se muestra en la **Figura 10**.

Figura 10: *Relación entre la satisfacción y la calidad*



Fuente: Elaboración propia

2.3.3 Plan de mejora

Según Ateico Consultores (2019) un plan de mejora consiste en una serie de acciones programadas con el objetivo de aumentar la calidad y el rendimiento de una organización. A diferencia de abordar problemas ocasionales, se centra en aquellos problemas crónicos que afectan el desempeño de manera constante pero insatisfactoria. Estos planes pueden ser tanto reactivos, respondiendo a deficiencias existentes, como proactivos, dirigidos a mejorar áreas específicas de gestión, servicios o procesos.

En cualquier caso, el éxito del plan requiere una planificación cuidadosa y acciones determinadas. El plan de mejora está dividido en fases las cuales son:

- Entender el problema: Que se podría traducir al análisis de la situación actual, esto significa evaluar en qué estado se encuentra la empresa para saber que áreas necesitan mejorar. Este análisis puede incluir el análisis de procesos, evaluación de rendimiento, entre otros.
- Implantar objetivos: Se deben establecer metas y objetivos específicos que puedan ser estudiadas posterior al plan de mejora, para estar enfocados en lo que se quiere conseguir y tener una estrategia.

- Asignar los recursos: Se debe asegurar que los recursos humanos, de tiempo, de tecnología o económicos y cualquier otro necesario en el proceso, estén a disposición de tomar las acciones de mejora necesarias.
- Escoger las acciones para mejora: Seleccionar aquellas acciones específicas que impliquen un impacto que contraste con el esfuerzo. Estas acciones pueden incluir cambios en procesos, nuevas prácticas, capacitar personal, entre otros.
- Aplicar el plan de mejora: Para esto se debe tener un cronograma claro indicando el inicio de la aplicación de las acciones a tomar y las evaluaciones que se realizarán.
- Examinar los resultados obtenidos de la aplicación de las mejoras: es imprescindible establecer indicadores que nos muestren información sobre el progreso con relación a los objetivos establecidos.
- Garantizar la duración de los resultados aplicar el plan: Esto quiere decir también que se debe implementar una cultura de aprendizaje de la mejora continua, para revisar resultados, identificar lecciones a aprender y realizar las mejoras correspondientes.

Por otro lado, hay que considerar que un plan de mejora según el campo en el que se aplique puede variar, pero los elementos antes mencionados suelen ser la base para el éxito de la misma, gracias a esto se puede aplicar a diversos campos como en lo empresarial, calidad, eficiencia operativa, etc.

2.3.4 Kaizen

a. Definición:

Iami (1989, p. 23) lo define como “mejoramiento continuo en la vida social, familiar, personal y de trabajo. En el lugar de trabajo, Kaizen significa mejoramiento continuo que involucra a todos, gerentes y trabajadores por igual”. Es un método en el cual se busca implementar mejoras grandes o pequeñas de manera constante, no importa si no son cambios grandes, aquí lo importante es mejorar. Este método está enfocado en involucrar a los colaboradores y trabajar en equipo para tener mejores resultados.

Brunet y new (2003, p. 1428) definen al Kaizen también como “un mecanismo penetrante de actividades continuas, donde las personas involucradas juegan un rol explícito, para identificar y asegurar impactos o mejoras que contribuyen a las metas organizacionales”.

Diversos autores han aportado a este método y definieron diversas técnicas, prácticas y herramienta que se especifican en la **Tabla 8**

Tabla 8: *Técnicas, prácticas y herramientas gerenciales en Kaizen resumida.*

Autor	Técnicas / Prácticas / Herramientas
Imai (1989)	Control total de la calidad, círculos de control de calidad, sistemas de sugerencias, automatización, mantenimiento total productivo, Kanban, mejoramiento de calidad, justo a tiempo, cero defectos, actividades en grupos pequeños, relaciones cooperativas, mejoramiento de la productividad.
Wittenberg (1994), Bond (1999)	Círculos de calidad, calidad total, control, mantenimiento productivo total, sistemas de sugerencias, Kanban, justo a tiempo, mejora de la productividad, robótica, formación y automatización.
Nonaka (1995), Dankbaar (1997), De Tréville y Antonakis (2006)	Gestión del conocimiento: equipos multi-funcionales, selección y formación de los empleados, participación de los trabajadores en programas de mejora continua.
Ishikawa (1985), Liker(2004), Hino (2006), Liker y Meier (2006), Van Scyoc (2008), Suárez-Barraza y Dávila (2011), Suárez-Barraza y Ramis-Pujol (2012)	Lean, 5S, teoría de las restricciones, Seis Sigma, historia de la calidad, equipos de mejora, formación, rediseño de procesos, principios de calidad, proceso de mejora continua (PDCA), estandarización, administración del sitio de trabajo, talleres de mejora.
Brunet y New (2003)	Cero defectos, operación de sistemas de sugerencias, promoción de programas y objetivos mediante la implicación de la dirección, círculos de calidad.

Fuente: Estudio exploratorio de la escuela Politécnica Nacional de Ecuador (Alvarado, Pumisacho, 2016)

Dentro de las practicas realizadas administrativamente en empresas japonesas encontramos el mejoramiento de la productividad, control de calidad, cero defectos, círculos de calidad, etc., todas estas actividades se pueden definir con un solo termino, el Kaizen.

Es así como el Kaizen explica que las empresas localizadas en Japón tengan tendencia al cambio constante y esta percepción es el diferencial de lo que se entiende por cambio en Japón y occidente.

Por otro lado, en occidente las practicas realizadas son lo contrario al Kaizen, este está dirigido a los esfuerzos que las personas realizan para cumplir con sus actividades. De igual manera la importancia de mejorar los procesos antes de que estos den resultados finales es algo que el Kaizen logra resaltar.

Hay que considerar que la base del Kaizen es la Cultura de la Calidad Total (TQC) el cual a su vez se basa en la satisfacción del cliente como filosofía para la calidad.

El Kaizen tiene una misión organizacional la cual es que los productos y servicios ofrecidos se mejoren continuamente para satisfacer las necesidades de los clientes, permitiendo a su vez mejorar como empresa.

Como ya se sabe, la calidad tiene una definición diferente según a quien se le pregunte, es así que el Kaizen define a la calidad como una o varias propiedades unidas a un producto, permitiéndola diferenciarla del resto que pertenezcan a la misma especie y así también el nivel de conveniencia del mismo.

Suárez-Barraza (2007) dicen que el Kaizen es una filosofía de gestión que permite cambios o desarrollar mejoras pequeñas en el método de trabajo permitiendo que se reduzca gastos excesivos y por ende que se mejore el rendimiento del trabajo, logrando a su vez que la empresa entre en una creciente innovación.

Imai (1989) y Berger (1997) mencionan que el acercamiento gerencial que tiene el Kaizen genera que esta esté inmersa en una serie de principios rectores los cuales servirán de guía en el comportamiento que las personas tienen al momento que aplican técnicas y herramientas con el fin de que sus labores diarias sean mejoradas.

- *Principio Rector 01: Elementos Básicos*, hace referencia al inicio y base para implantar el método Kaizen. Algunas técnicas a utilizar para ello son:

1. Las 5'S, esta técnica se apoya de herramientas como tarjetas rojas y amarillas, hoja del plan de implantación, check list, hoja de plan de seguimiento y hoja de estándares.
2. La estandarización, esta técnica se apoya de herramientas como una hoja del estándar operativo o SOP por sus siglas en inglés (Standard Operation Procedure) y de check list para recolección de datos.

- *Principio Rector 02: Mantenimiento y Mejora de los Estándares*, debido a que un requisito indispensable es establecer estándares. Una técnica a utilizar para ello es:

1. Ciclo PHVA, la cual se apoya en herramientas como hoja de planes de negocio y de planes de calidad cuando se aplica a nivel organizacional, hoja de despliegue de políticas, hoja de objetivos, hoja de propósito y formato de ideas de mejora.

- Principio Rector 03: Enfoque dirigido a Procesos, donde los esfuerzos se centran en mejorar los procesos de la organización y se hace de la siguiente técnica:
 1. Rediseño de Procesos, donde se utiliza herramientas como diagrama de sistemas, diagrama de bloques, diagramas de flujos, matriz de selección, matriz de indicadores y mecanismos de automatización.
- Principio Rector 04: Enfoque a las Personas, donde sus esfuerzos se centran en la realización mejor con una alta participación de los empleados y en el cual se utilizan técnicas como:
 1. Red de Equipos de mejoras, en el cual se usan herramientas como un acuerdo de formación de equipo, generalidades del equipo (reglas, roles, nombre, logotipo), hoja de control, hoja de seguimiento, manual de desarrollo y diagrama de afinidad.
 2. Educación y Capacitación, en donde se usan herramientas como el programa de formación y educación que pueden ser a corto, medio o largo plazo, expedientes de cursos y planes de carrera para cada empleado.
 3. Relación Maestro - Aprendiz, donde se usan herramientas como programa de reuniones y de estudio, programa de formación y educación y matriz de habilidades de liderazgo.
- Principio Rector 05: La Mejora Continua del Trabajo Diario, el cual se basa en la mejora cotidiana constante resolviendo problemas en el ambiente laboral también llamado “gemba” y la eliminación del despilfarro o llamado “muda” en japonés que es cualquier actividad que consume recursos extras sin que se logre cumplir los requerimientos solicitados, aquí encontramos las siguientes técnicas:
 1. Administración del Gemba, la cual se apoya de herramientas como check list para recolectar datos, hoja de análisis, mapa de distribución (layout), protocolo de entrevista, forma de observación de tiempos y sistema de sugerencias de mejora.
 2. Talleres de Mejoras Rápidas, donde se usan herramientas como check list para recolectar datos, hoja estándar operativa, hoja de análisis, mapa de distribución, protocolo de entrevista, forma de observación de tiempos y tabla resumen.

3. Historia de la Calidad, donde se usan herramientas como check list para recolectar datos, tabla de efectos de los problemas, diagrama de Pareto, diagrama de Ishikawa, histograma y diagrama de Gantt.

b. Aplicación de Kaizen

Según Wroblewski (2013) para implementar Kaizen se deben seguir los siguientes pasos:

- Elegir el tema: La gerencia deberá elegir el tema en relación al área que se abarcará, el tema debe estar enfocado en los objetivos que tiene la empresa.
- Equipo de trabajo: Los trabajadores de diferentes áreas deben trabajar en equipo para involucrarse en el proceso, además debe haber un líder por cada grupo que se encargará de informar los avances a gerencia.
- Recopilación y análisis de resultados: Es importante encontrar las posibles causas del problema y para ello se pueden usar herramientas como Ishikawa.
- Observar el proceso: Este paso consistente en observar directamente la situación en el lugar de trabajo para poder entender directamente los problemas que se ocasionen y posteriormente encontrar soluciones.
- Plan de medidas: Luego de encontrar las causas se deben aplicar medidas para contrarrestarlas, para ello se tomará en cuenta la fecha de implementación y la persona responsable de ella.
- Monitoreo y evaluación de resultados: Se revisarán los resultados obtenidos durante todo el proceso.
- Estandarización: Cuando se mantiene en control el problema y las medidas tomadas funcionan entonces se expandirá el Kaizen a otro lugar.

2.3.5 Método de ruta crítica

A fines del año 1958 la Oficina de Proyectos Especiales de la marina inicio la construcción del submarino atómico Polaris, este proyecto para ese entonces era muy complejo ya que para completarlo se necesitaba la fabricación y el montaje de 70 000

piezas de distintas formas y medidas, y en donde a su vez intervinieron 9250 personas como mano de obra (250 contratadas y 9000 subcontractadas).

Se necesitaba que el tiempo del proyecto se redujera de los 5 años previstos inicialmente a 3 años, teniendo como un gran desafío elaborar un lenguaje y dirección homogénea para tener operaciones eficientes, es con este principio que se formula las bases de lo que sería el método de la ruta crítica.

Años más tarde con los exitosos resultados obtenidos del proyecto Polaris, fue adoptado por la fuera área norteamericana y muchas de las empresas privadas que tenían contratos con el gobierno estadounidense.

A la par que esto sucedía, en la compañía Du Pont se venían presentando problemas de los altos costos que tenían por competir con los tiempos exigidos por el mercado y sus ansias de nuevos productos. Esto hizo que Du Pont busque asesoría de la Remington Rand y juntos lograron elaborar una técnica parecida al PERT pero que sería denominada como CPM por sus siglas en inglés Critical Path Method y que traducido al español se entiende como Método de la Ruta Crítica.

Es una técnica que nos ayuda a identificar las tareas que necesitamos dentro de un proyecto y los tiempos para cumplir con ellas. En caso se retrasen las tareas entonces se retrasará también el proyecto entero. Además, busca identificar las más importantes tareas del proyecto con sus dependencias y poder conocer el tiempo de cada tarea.

El método de la ruta crítica tiene como fin identificar las tareas más importantes del cronograma del proyecto, detectar las dependencias de las tareas y calcular la duración de las tareas.

Hay que tener en cuenta que para que el método tenga éxito el sistema debe seguir un mecanismo lógico en la elaboración de sus tareas establecidas, detallando cada uno de ellas y con sus tiempos respectivos, recursos disponible o costos. También se debe tener en cuenta que el sistema debe estar preparado con procedimientos e informaciones dinámicas que faciliten una acción oportuna ante cualquier eventualidad no prevista. Por último, también es importante que cada miembro participe del proyecto sepa identificar su papel e impacto de sus acciones en la totalidad del trabajo realizado.

Beneficios de usar el método de ruta crítica:

- Mejora en la planeación y evaluación de proyectos esto ya que se mejora el orden y consistencia interna.
- Elaboración de un lenguaje común que ayude a una correcta comunicación en todos los niveles organizacionales.
- Mejora en la rapidez en la que se integra el proceso de evaluación.
- Ayuda a identificar de manera previa y automática aquellos puntos en los que ocurre un estrangulamiento del proceso.
- Permite a tomar decisiones sobre las tareas y así acelerar los procesos.
- Ayuda a observar aquellos recursos sean material o humano que no se estén utilizando eficientemente.
- Permite simular alternativas programas o encontrar el camino más óptimo para elaborar el proceso.

Con lo mencionado y valga la redundancia, se evidencia que el Método de Ruta Crítica es una herramienta que permite visualizar cuales son las dependencias o relaciones que contiene una operación y detallándolas a su expresión más elemental.

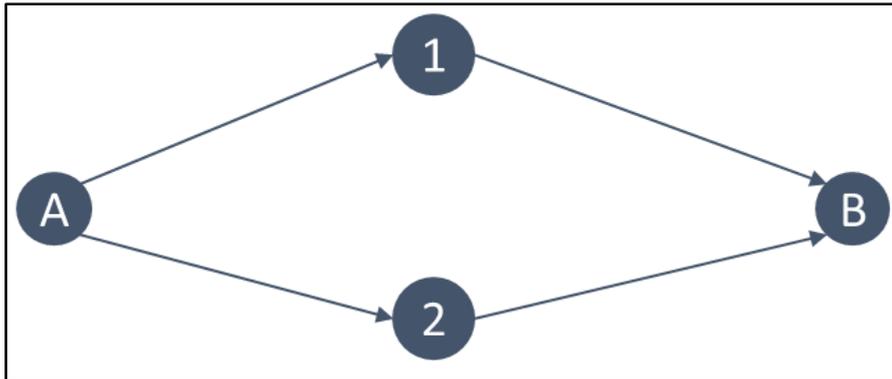
Como ya se detalló en un inicio, este método se originó en un proyecto de la industria naval (submarino Polaris) pero con las indicaciones precisas se puede extender a cualquier campo. Esto quiere decir que es un método útil siempre y cuando el proyecto cuente con etapas o actividades dependientes entre si con el suficiente nivel de complejidad que justifique su aplicación.

En la actualidad se ha aplicado en distintos proyectos de investigación científica con resultados exitosos y en otros distintos campos como para problemas de computación, en procesos de mantenimiento de equipos y servicios, instalaciones de equipos varios, reducción de costos, entre otros.

Fundamentos

Si consideramos dos puntos A y B los cuales representaran el inicio y fin de una operación y a su vez subdivididos por actividades A1, 1B, A2 y 2B estos puntos son también llamados eventos. En la **Figura 11** se representa lo mencionado.

Figura 11: *Representación de una operación*



Fuente: Elaboración Propia

Este diagrama muestra como las actividades de la operación están relacionadas y son a su vez interdependientes entre sus actividades. Cada una de estas actividades está asociado a un valor que puede ser tiempo o costo. En el diagrama de ejemplo mostrado se ve que solo se siguen dos posibles caminos para llegar al fin de la operación (B) y solo se debe elegir un tiempo y un camino, si la actividad (1) durase 1 minuto y la actividad (2) durase 2 minutos, la actividad (1) se convertiría en la mejor opción para que se realice las actividades de la operación estableciendo la fecha de finalización del mismo sin márgenes de tiempo.

Esto es solo un ejemplo a pequeña escala de la práctica del método de la ruta crítica, esto mismo se debe desarrollar en operaciones que contengan un mayor número de actividades y en la que posiblemente nos encontremos con más variaciones en las interdependencias de las mismas, es por eso que se deben seguir una serie de pasos para poder elaborar el diagrama con la mayor fidelidad de las tareas realizadas desde el inicio hasta el fin de un proceso en cualquier campo en el que este siendo aplicado.

Pasos a seguir para encontrar la ruta crítica:

1. Enumera las tareas e información de proyecto
2. Identificar las tareas que dependen de alguien más. Ejemplo:
 - La tarea B depende de la A
 - La tarea C depende de la B
3. Estimar la duración de las tareas.
4. Crear un diagrama de red con las tarea y dependencias.

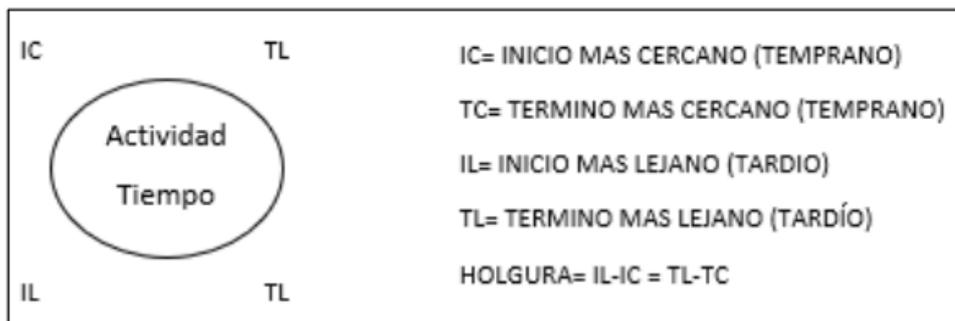
5. Calcular la ruta crítica: Se debe escribir la fecha de inicio y fin, considerar sólo la fecha de finalización de la última actividad realizada para toda la secuencia. La secuencia de duración más larga es la ruta crítica.
6. Programación y seguimiento: crear un cronograma con el camino crítico donde se utiliza la fecha inicio y término de las tareas para realizar un seguimiento del cumplimiento del proceso con tiempos y recursos.

Ahora veremos los tipos de holguras según Terrazas Pastor (2011):

- Total = inicio tardío - inicio temprano
- Libre = inicio temprano (de la tarea siguiente) - finalización temprana (de la tarea actual).

En la **Figura 12** se puede observar la fórmula principal y el nombre de cada uno de los caracteres involucrados.

Figura 12: Método de la ruta crítica



Fuente: Fernández (2018, pág. 24)

2.3.6 Ciclo PHVA

Es una técnica para resolver problemas mediante la mejora continua en diversos proyectos y se busca realizar repetidas veces no solo una vez. Primero se detectan las fallas haciendo una comparación entre los resultados y los planes, después se estudia y analiza en resultado no esperado y se propone uno nuevo con nuevas medidas a tomar y mejorado para que no vuelva a repetirse. (UMNG, 2019).

Existen diversos motivos para utilizar el ciclo de PHVA, pero los más importantes son cuando se quiere generar cambios de forma rápida y obtener resultados, poder testear soluciones diversas de forma rápida y mejorar los procesos de trabajos repetitivos (UMNG, 2019)

Estos son los pasos dentro del ciclo PHVA:

- **Planificar:** Establecer las necesidades y objetivos del proyecto sólidos es primordial para encaminar correctamente al proyecto. Puede que en la primera no se tengan todos los puntos claros, pero lo realizarán diversas veces. Aquí se va a seleccionar las herramientas y diversos métodos a utilizar durante la siguiente etapa de hacer, además se desarrollará el plan de la implementación con las actividades necesarias y la documentación será clave como una guía durante todo el proceso.
- **Hacer:** Consiste en implementar lo planificado en el primer paso y hacerlo realidad. Se recomienda hacerlo en pequeño para probar y reducir los riesgos antes de probar a gran escala, también se llevará un registro con los problemas que ocurrieron durante la implementación para que de esta manera puedan ser analizados en la siguiente etapa de verificación.
- **Verificar:** Este paso tiene el objetivo de revisar que lo implementado se haya realizado según lo planificado. Esto nos ayudará a detectar algunos problemas con tiempo y evitar que se vuelvan difíciles de resolver por su tamaño, además es el momento para hacer ajustes al plan en caso de requerirse. Se debe realizar un análisis de los resultados obtenidos y comparar lo planificado con lo real, además se revisarán los problemas encontrados para que no vuelvan a ocurrir y finalmente documentar los resultados para que todas las partes involucradas estén al tanto y puedan tenerlo como referencia en caso de suceder situaciones similares en el futuro.
- **Actuar:** Esta etapa es el resultado de planificar, hacer y verificar. Aquí se van a implementar las mejoras del proyecto mediante la mejora de los procesos. Se identifican oportunidades para poder mejorar la implementación teniendo los resultados de la etapa de verificación, con ello se pueden desarrollar nuevas soluciones para corregir los problemas que se hayan detectado o realizar ajustes necesarios para el éxito del proyecto. Es muy importante la comunicación continua de las partes interesadas y que participen activamente para brindar soluciones.

Según González (2015) menciona que usar el ciclo PHVA ayudará a la empresa a ser más productiva, eficiente y que aumente su competitividad.

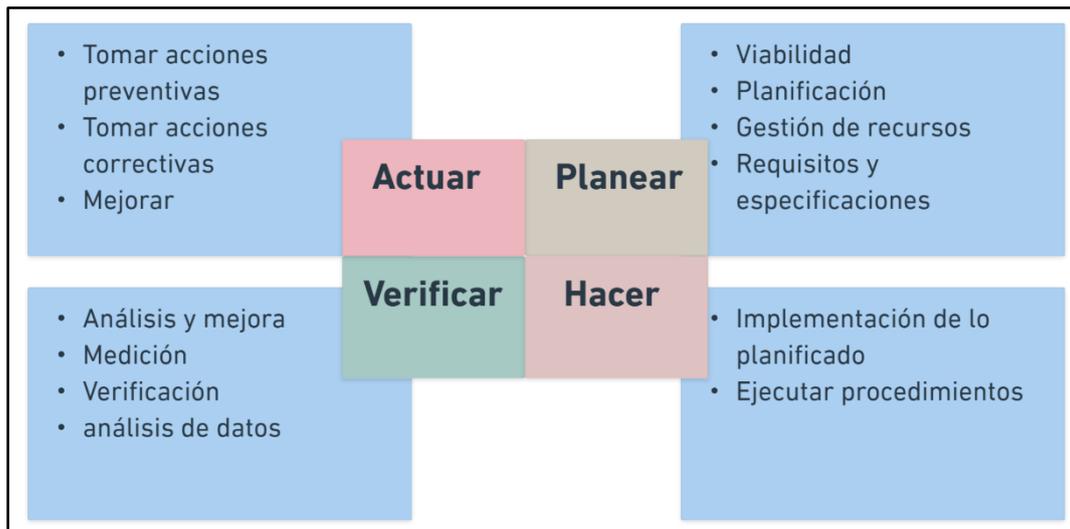
También al ser un ciclo se podrá regresar a los otros pasos desde un inicio y seguir mejorando, tiene un enfoque de mejora continua que nos ayudará mejorar la calidad del servicio.

Las principales razones por la cual la utilización del ciclo PHVA es importante se describen a continuación:

- a. Mejora la eficiencia durante la etapa de planificación debido a que antes de la implementación se tendrá detallado y bien definido los recursos a utilizar, los objetivos y se podrá reducir los obstáculos durante el proceso.
- b. Permite tener una evaluación organizada y planificada durante la etapa de “Verificar” que nos ayudará controlar la implementación y validar el funcionamiento además de conocer los resultados obtenidos de la etapa “Hacer”, con ello se podrá realizar una comparación de lo planificado con lo real y determinar si funciona como se había previsto.
- c. Permite la adaptabilidad debido a que pueden ocurrir cambios o ajustes en la planificación por diversos factores o en la implementación se deben realizar cambios, esto es impredecible y es importante adaptarse a la situación. Para ellos el quipo debe estar preparado y enfrentar estas situaciones con buena disposición.
- d. Permite cumplir con algunos estándares de calidad debido a que su utilización aporta en la correcta ejecución y cumplimiento de normas importantes para la empresa como la utilización de una ISO.

En la **Figura 13** se muestran los cuatro pasos para la aplicación del ciclo PHVA y el contenido de cada uno de ellos que forman parte del proceso, este empieza por el planear y finalizar con el actuar

Figura 13: Ciclo PHVA y su composición



Fuente: Libro Ciclo de Calidad PHVA 2016

2.3.7 Árbol de problemas

Para Martínez y Fernández (2008). Un árbol de problema consiste en desarrollar ideas creativas para detectar las posibles causas de un problema, generando de forma organizada un modelo que explique las razones y consecuencias del problema.

El árbol de problemas permite analizar y detectar problemas para poder ordenarlos seleccionando los principales que se necesitan solucionar, de esta manera se crean conexiones de causa efecto tomando como referencia la teoría (UNESCO, 2021)

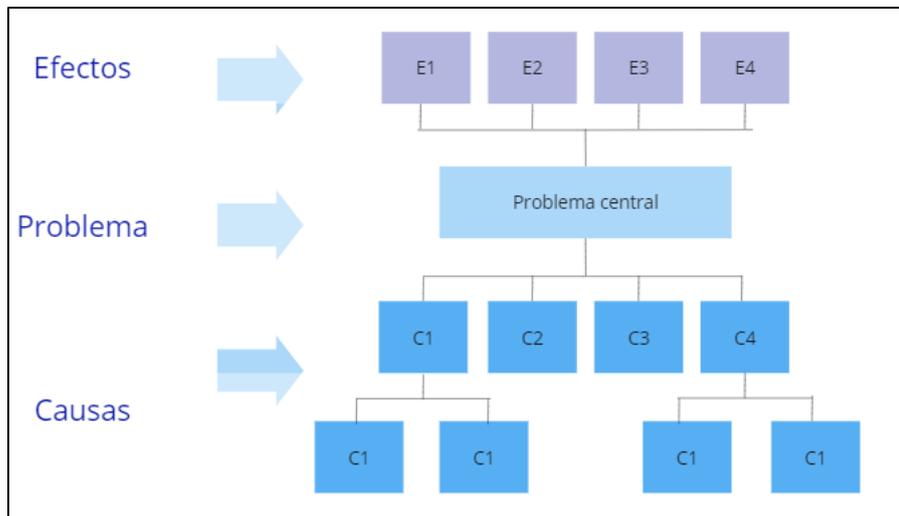
En similitud a un árbol, el problema principal representa el tronco, las raíces son las causas y las ramas los efectos, reflejando una interrelación entre todo el elemento como se muestra en la **Figura 14**.

Este diagrama sigue una serie de pasos para completarse:

- Primero, detectar el problema real y colocarlo en el tronco.
- Segundo, análisis de los posibles efectos o consecuencias del problema central y se pueden desglosar hasta niveles más pequeños.
- Tercero, relacionar los efectos del problema central.
- Cuarto, identificar las causas y ubicarlos en las raíces del árbol.

Permite identificar y elaborar soluciones que sean exitosas debido a que con la utilización de la herramienta y el análisis de la misma se crean soluciones específicas y directas que atacarán contra el problema y no serán soluciones superficiales que en un futuro podrían no funcionar o repetirse con frecuencia el mismo problema.

Figura 14: *Árbol de problemas*



Fuente: Elaboración propia

El árbol de problemas es una herramienta importante debido a que permite tomar decisiones asertivas y solucionar problemas, además de ello trae muchos beneficios como:

- a) Permite realizar un análisis de forma ordenada y estructurada debido a la forma visual de la herramienta, la cual proporciona una visualización de jerarquía y desmenuza un problema grande en partes más pequeñas, de esta manera se puede desarrollar e identificar las causas de forma clara.
- b) Permite identificar las principales causas de un problema que podrá ser solucionado y esto permitirá que no vuelva a ocurrir o disminuya la frecuencia, además se anticipará y reducirán los riesgos.
- c) Se centra en la raíz del problema, esto quiere decir que no solo se basa en las evidencias o factores que afectan el problema, sino que se centra en la causa raíz la cual es determinante para la solución.

- d) Ayuda a tomar mejores decisiones debido a la valiosa información que se obtiene de su utilización, por ello se podrá tomar en cuenta la evaluación realizada con un análisis para tomar acción y que estas sean asertivas para la empresa y el cliente,
- e) Debido a su fácil construcción y visualización todos podrán participar y mejorar la comunicación del equipo y partes interesadas, además de aportar para poder encontrar la solución al problema identificado. Esto ayudará también a que la información obtenida sea de calidad y real debido a que los participantes están involucrados en los procesos de donde se encontró el problema y están expuestos en su día a día a diversas situaciones adquiriendo el conocimiento necesario por experiencia propia de lo que podría estar sucediendo e identificar la causa raíz.

2.3.8 Diagrama Causa – Efecto

El método Ishikawa también llamado causa efecto se trata de una herramienta que facilita la identificación y la evaluación de varias posibles causas de la presencia de un fenómeno, además estas causas están interrelacionadas. Esta herramienta se usa generalmente para poder analizar problemas en las empresas (Ishikawa, 1993).

El diagrama causa efecto se utiliza solo cuando se ha identificado el problema después de una investigación y recopilación de información, una vez que se tiene claro el problema se deberá especificar las posibles causas que hacen que el problema se genere (Ishikawa, 1986).

Para la elaboración del diagrama causa efecto se tomará en cuenta 4 pasos a seguir (Ishikawa,1986):

a) Identificar y definir el problema

Lo primero y más importante es tener bien definido el problema a estudiar y debe ser específico.

b) Identificar el efecto

Es la base principal para la construcción del diagrama por ello se debe definir correctamente el efecto del problema.

c) Elaboración del diagrama

Luego de definir el efecto se debe realizar una línea horizontal y agregar el efecto al final derecho de este lo cual se conocerá como la espina central, luego se agregarán ramas con

las posibles causas y dentro de ellas las sub causas de cada una. Las causas se pueden identificar mediante una lluvia de ideas (brainstorming).

Según Alex Osborn (1953) la lluvia de ideas también conocida como brainstorming es “el empeño para idear diversas soluciones a un problema mediante la colaboración y participación de un equipo.

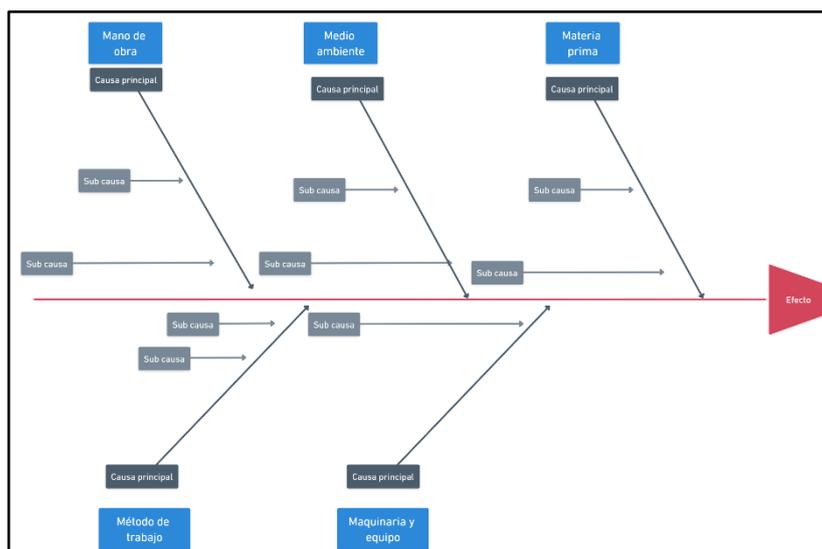
El brainstorming es una técnica que se utiliza para estimular la creatividad y generar nuevas ideas que pueden ser usados para analizar problemas, crear nuevos productos, etc. En una sesión de lluvia de ideas participan las partes interesadas e involucradas con el tema a tratar y deben expresar su opinión e ideas de forma libre, lo más importante es crear un ambiente cómo y seguro para los participantes.

La construcción de diagrama causa efecto se puede realizar de 2 formas:

- Mediante categorías de causas como maquinaria, mano de obra, materiales, medio ambiente y método de trabajo, primero se debe dibujar líneas inclinadas que representan a una categoría y posteriormente dentro de estas colocar las causas secundarias como si fueran espinas y dentro las causas específicas.

En la **Figura 15** se observa la construcción del diagrama causa efecto mediante el uso de categorías y la estructura correcta para su elaboración, se puede observar la ubicación de las causas debajo de las categorías y las sub causas.

Figura 15: Diagrama causa- efecto con categorías

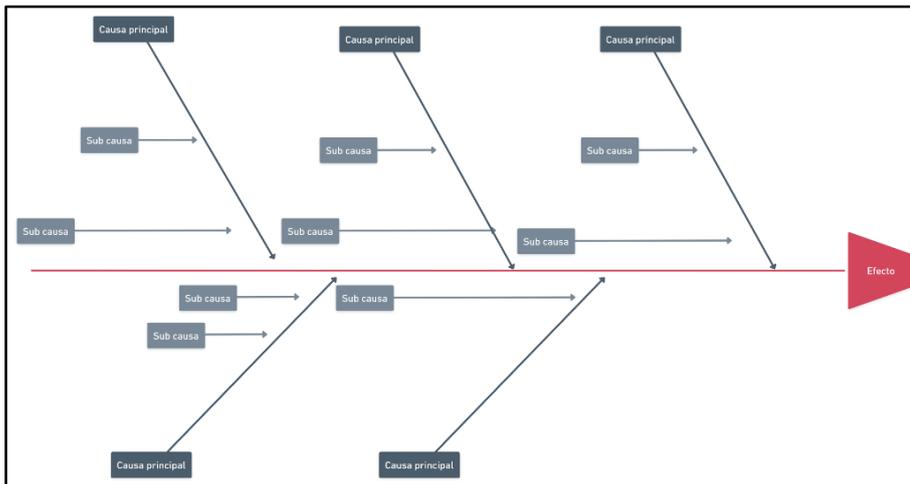


Fuente: Elaboración propia

- Mediante una lista de causas que se obtuvieron luego de una brainstorming, e decir no tienen una categoría, pero están relacionadas al efecto.

En la **Figura 16** se observa la construcción del diagrama causa efecto mediante una lista de causas que no están organizadas por categorías.

Figura 16: *Diagrama causa- efecto sin categorías*



Fuente: Elaboración propia

d) Análisis

Luego de la construcción completa del diagrama se deberá priorizar las causas identificadas según la importancia y el impacto para desarrollar un plan correctivo, el plan debe ser monitoreado y se le pueden hacer ajustes al diagrama también de ser necesario.

Importancia del diagrama causa – efecto:

- Imagen visual de las causas: al realizar el diagrama según la estructura que tiene nos permite tener a la vista y de forma clara las posibles causas, esto nos permitirá tener un mayor control y análisis de ellas.
- Participación y colaboración del equipo: La elaboración del diagrama permite la participación del equipo tomando en cuenta sus ideas y perspectivas, es importante que las partes involucradas expresen su opinión para poder identificar las posibles causas.
- Prevención de problemas: Gracias a la identificación de las posibles causas se tomará acción para que no ocurran los mismos problemas en el futuro y poder estar preparados reduciendo los riesgos en lo mínimo posible, también esto aporta a la mejora continua.

- Mejora y análisis de los procesos. Debido al diagrama se podrá tener un análisis de diversos procesos para poder definir el problema e identificar las causas, esto permitirá que luego de tomar las acciones correctivas se obtengan mejoras en los procesos.
- Utilización en diferentes áreas y sectores: La utilización de esta herramienta es muy amplia, puede aplicarse en diferentes áreas de una empresa y también en diversos sectores como tecnología, manufactura, producción, etc. El diagrama causa efecto nos ayuda a mejorar la calidad abordando problemas difíciles de solucionar en una empresa porque no se realizó un análisis de las causas, es por ello su importancia para cualquier organización.
- Toma de decisiones: Ofrece un gran fundamento para la toma de decisiones al visualizar la conexión entre las causas y efectos, esto permite planificar una estrategia adecuada para solución de problemas según los datos obtenidos durante la elaboración del diagrama.

El diagrama de Ishikawa puede ser utilizado en diversas ocasiones, pero hay situaciones comunes en las empresas donde se aplica con frecuencia:

- Cuando la calidad del servicio o producto se ve afectada por errores, defectos o inconformidad del cliente
- Cuando existe demora en algún proceso o en la línea de producción
- Cuando ocurren dificultades en procesos internos de la empresa que afectan el trabajo como la comunicación interna o problemas en la toma de decisiones del negocio.
- Cuando el trabajo del equipo se ve afectado y disminuye su rendimiento, mediante la aplicación del diagrama se podrá determinar las posibles causas.
- Cuando se inician nuevos procesos se puede anticipar problemas que puedan aparecer durante la implementación de estos, además esto permitirá que la transición tenga menores riesgos que afecten a la empresa y a los clientes.
- Cuando el nivel de satisfacción del cliente es bajo y se requiere mejorar el servicio o producto de acuerdo a sus necesidades.

2.4 Definición de términos básicos

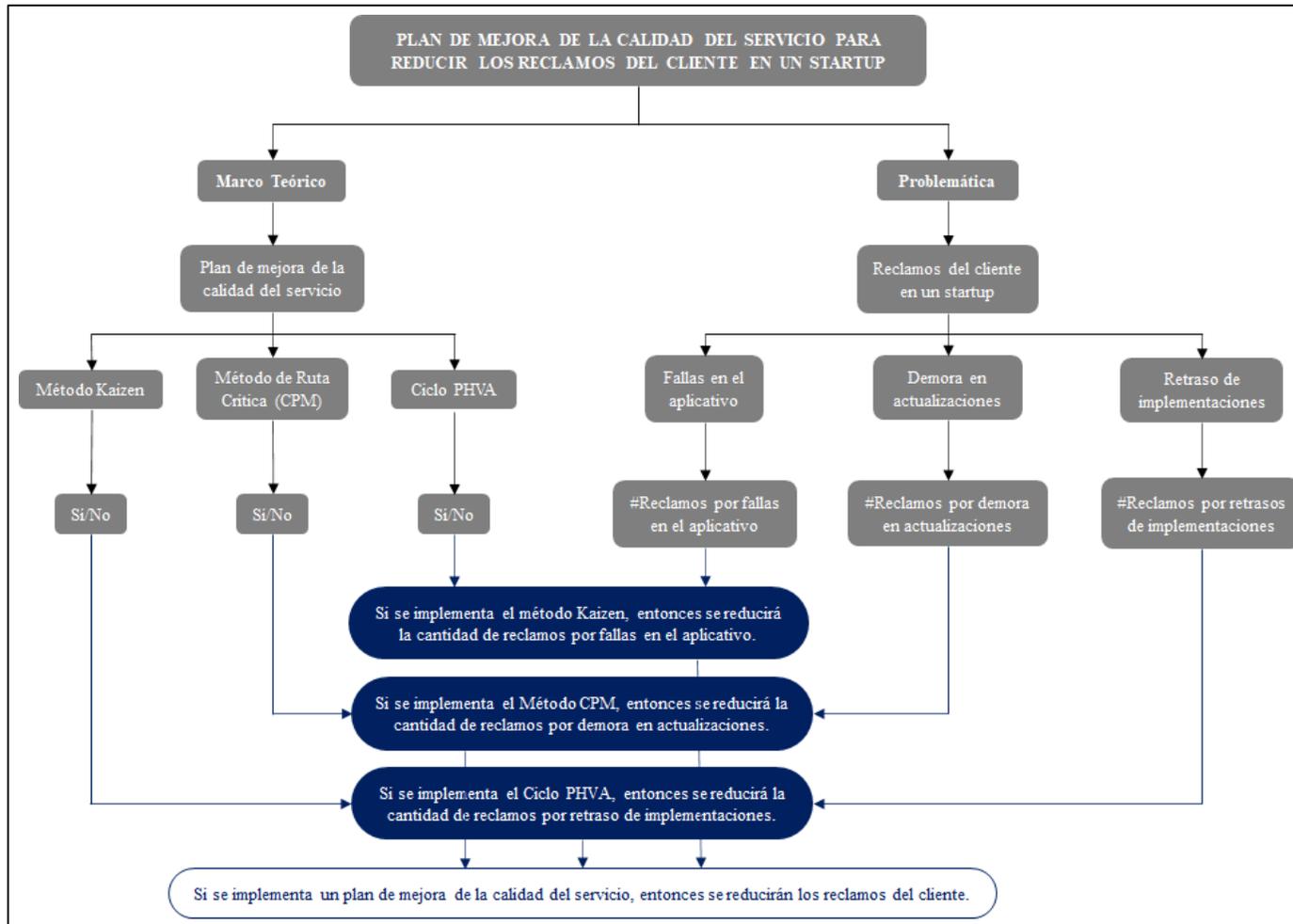
- Reclamos: Es la insatisfacción o disgusto que el cliente tiene respecto a un bien o servicio, y que se presenta con la intención de buscar una solución. (Kotler, 1999).
- Aplicaciones Mobile: Es un software que se diseña y se usa en dispositivos móviles. Incluyendo funcionalidades y servicios que realizan distintas tareas o para tener acceso a información relevante para el usuario. (Kotler, Kartajaya & Setiawan, 2021).
- Validación: Es aquel proceso donde se evalúa el sistema o componente desarrollado con el fin de determinar si logra satisfacer los requerimientos. (Pressman, 2010).
- Backend: Es la parte del desarrollo de un aplicativo o software encargado de la lógica y funcionamiento detrás de estos. Aquí se encuentra la comunicación directa a la base de datos y su gestión, a la autenticación de los usuarios y tareas adicionales no visibles para el usuario final. (Fowler, 2002).
- Json: También llamado JavaScript Object Notation, es aquel formato que se utiliza para intercambiar datos. Además, es un formato ligero con forma de texto plano y de lectura simple. (JSONN.ORG, 2015).
- Requerimientos: Un requerimiento es simplemente una declaración abstracta de alto nivel de un servicio que debe proporcionar el sistema o una restricción de éste. (Sommerville, 2005).
- Actualizaciones: Para software o aplicaciones abarca los procesos en los que se optimizan y mejoran para poder corregir errores, añadir o mejorar funcionalidades y mejorar la experiencia de usuario. (Cooper y Reimann, 2007).
- Fallas: Cuando de tecnología se habla, es aquella condición donde un sistema o componente de software desarrollado no funciona según lo esperado o especificado. (Pianttini, Calvo, Cervera y Fernández, 2004).

2.5 Fundamentos teóricos que sustentan la hipótesis

Nuestro problema general es reducir la cantidad de reclamos del cliente en una Startup, por lo que se utilizara un plan de mejora y que a su vez para lograr su implementación en los problemas específicos formulados se utilizaran herramientas como el Kaizen, CPM y Ciclo PHVA. Posteriormente en un análisis de resultados se evaluará si implementar las variables independientes harán que se logró alcanzar el objetivo de las variables dependientes.

En la **Figura 17** se muestra mediante un diagrama como está estructurado el marco teórico mencionado y las problemáticas a ser estudiadas.

Figura 17: Fundamentos teóricos que sustentan la hipótesis



Fuente: Elaboración propia

2.6 Hipótesis

2.6.1 Hipótesis General

Si se implementa un plan de mejora de la calidad del servicio, se reducen los reclamos del cliente.

2.6.2 Hipótesis específicas

- a. Si se implementa el método Kaizen entonces se reduce la cantidad de reclamos por fallas en los aplicativos.
- b. Si se implementa el Método CPM se reduce la cantidad de reclamos por demora en actualizaciones.
- c. Si se implementa el Ciclo PHVA entonces se reduce la cantidad de reclamos por retraso de implementaciones.

2.7 Variables

2.7.1 Variables Independiente

- Plan de mejora de la calidad del servicio
- Método Kaizen
- Método de ruta crítica (CPM)
- Ciclo PHVA

2.7.2 Variables Dependientes:

- Reclamos del cliente
- Cantidad de reclamos por fallas en los aplicativos
- Cantidad de reclamos por demora en actualizaciones
- Cantidad de reclamos por retraso de implementaciones

2.7.3 Indicadores

- #Reclamos por fallas en los aplicativos
- #Reclamos por demora en actualizaciones
- #Reclamos por retrasos de implementaciones

CAPÍTULO III: MARCO METODOLÓGICO

3.1. Enfoque, tipo, nivel y diseño de la investigación

3.1.1 Enfoque de la investigación

Las investigaciones con enfoque cuantitativo se apoyan en mediciones numéricas. Recolectando datos mientras se observa el proceso para un posterior análisis, respondiendo las preguntas planteadas en la investigación. Este enfoque también usa análisis estadísticos. Definido el problema de estudio, la investigación procede a ser revisada. (Hernández, Fernández y Baptista, 2010).

La presente investigación tiene un enfoque cuantitativo ya que se hará uso de la recolección de datos tales como la cantidad de reclamos reportados por fallas, demora en actualizaciones y retrasos en implementaciones para un posterior análisis estadístico de los mismos. Esto permitirá probar las hipótesis anteriormente planteadas y si se logró cumplir el objetivo de mejorar la calidad de servicio para reducir los reclamos del cliente en una Startup.

3.1.2 Tipo de la investigación

La investigación aplicada o también denominada “investigación práctica o empírica”, busca poner en práctica la aplicación o utilización de conocimientos adquiridos; además, mientras se pone en práctica la implementación y sistematización basada en la investigación se obtienen nuevos conocimientos. El resultado de la investigación y el uso de los conocimientos dan a conocer la realidad. Murillo (2008)

La presente investigación se rige bajo el tipo aplicada, ya que se utilizan teorías, conocimientos y conceptos relacionados a metodologías de mejora como el método Kaizen que reducirá la cantidad de reclamos por fallas en los aplicativos, el método de Ruta crítica el cual reducirá la cantidad de reclamos por demora en actualizaciones y el ciclo PHVA que reducirá la cantidad de reclamos por retrasos de implementación. En base a lo mencionado se encuentra una solución para disminuir los reclamos de clientes en una Startup.

3.1.3 Nivel de la investigación

Los niveles descriptivos y correlacionales de una investigación solo abarcan descripciones de algunos fenómenos, por lo que en una población o muestra miden más de una variable dependiente. Mientras que el nivel explicativo; además, intenta encontrar

explicaciones al problema en cuestión, para ello establece entre variables dependientes y variables independientes. Cazau (2006)

La presente investigación tiene un nivel explicativo, ya que busca comprobar que aplicando el método Kaizen se reduce la cantidad de reclamos por fallas, al aplicar el método de Ruta crítica se reduce la cantidad de reclamos por demora en actualizaciones y al aplicar el Ciclo PHVA se reducirá la cantidad de reclamos por retrasos en implementación donde sí se mejora la calidad de los servicios involucrados, entonces se reducirá los reclamos de clientes en una Startup.

3.1.4 Diseño de la investigación

El diseño cuasi experimental de la investigación no cuenta con un control experimental total o perfecto. Hay situaciones en que se hace uso de algo parecido a un diseño experimental en la programación de recolección de datos, con ausencia del control total sobre la programación de estímulos experimentales y, por lo tanto, no permitiendo un auténtico experimento. Estas situaciones se pueden considerar como diseños cuasi experimentales. (Campbell y Stanley, 1995)

La presente investigación tiene un diseño cuasi experimental, ya que se busca demostrar la existencia de una relación causal entre las variables dependientes e independientes. Tenemos como variables dependientes la cantidad de reclamos para 3 tipos identificados como fallas, retraso en actualizaciones y demoras en implementaciones con lo cual se buscará una relación causal aplicando distintos métodos como variables independientes.

Para el diseño de la investigación cuasi experimental, en su modalidad series de tiempo se utilizó el siguiente esquema:

GE: O_{a1}O_{a2} O_{a3} ... X O_{d1} O_{d2} O_{d3}...

Donde:

- GE: Grupo de estudio no aleatorio
- O_{a1}: Observación 1 antes (pre)
- O_{d1}: Observación 1 después (post)
- O_n: Observación o resultado de la variable dependiente
- X: Aplicación de la variable independiente

3.2 Población y muestra

3.2.1 Población

Según Arias (2006) menciona que "La población es un conjunto finito o infinito de elementos con características comunes para los cuales serán extensivas las conclusiones de la investigación. Esta queda delimitada por el problema y por los objetivos del estudio".

Según Hernández Sampieri (2003) menciona que "la unidad de análisis son todos los sujetos que serán medidos".

A continuación, se detalla la población a utilizar por variable dependiente que se han planteado en la presente investigación.

✓ Fallas en los aplicativos

Población: Reclamos por Fallas.

Unidad de Análisis: Reclamo por falla.

✓ Demora en actualizaciones

Población: Reclamos por demora en actualizaciones

Unidad de Análisis: Reclamo por demora en actualización.

✓ Retraso de implementaciones

Población: Reclamos por demora en implementaciones

Unidad de Análisis: Reclamo por retraso en implementación.

3.2.2 Muestra

La muestra se enfoca en un porcentaje o porción que proviene de la población para lograr hacer el estudio de la investigación. (Ñaupas, Valdivia, Palacios y Romero, 2018).

"Tener una muestra que contenga las características de la población no es suficiente. Necesita tener un cierto tamaño para que quede libre de esos errores que pueden ocurrir por azar y anularían la representación de la muestra", León, O.G. y Montero, I. (2003).

El muestreo es un procedimiento donde se sabe la posibilidad y probabilidad en la que cada uno de los elementos pueden relacionar la muestra (Arias, 2006)

Gallego (2006) menciona que "el diseño no probabilístico se refiere a la elección de los objetos de estudio en un espacio y tiempo en específico".

Se utiliza el método de muestreo no estadístico ya que las variables a estudiar son indiferentes a fórmulas probabilísticas, sino a criterios de la investigación.

A continuación, se detalla el muestreo a utilizar por variable dependiente que se han planteado en la presente investigación.

✓ Fallas en el aplicativo

Muestra Pre Test: 06 Reclamos por falla recibidas de octubre 2022 a marzo 2023.

Muestra Post Test: 06 Reclamos por falla recibidas de mayo 2023 a octubre 2023.

✓ Demora en actualizaciones

Muestra Pre Test: 06 Reclamos por demora en actualizaciones recibidas de octubre 2022 a marzo 2023.

Muestra Post Test: 06 Reclamos por demora en actualizaciones recibidas de mayo 2023 a octubre 2023.

✓ Retraso en implementaciones

Muestra Pre Test: 06 Reclamos por retraso en implementaciones recibidas de mayo 2023 a octubre 2023.

Muestra Post Test: 06 Reclamos por retraso en implementaciones recibidas de mayo 2023 a octubre 2023.

En la **Tabla 9** mostrada a continuación se detalla un resumen de las muestras, población y unidad de análisis por cada variable dependiente enunciada, en situaciones pre y post test.

Tabla 9: Población y muestra pre y post

Variable Dependiente	Indicador VD	Población	Muestra Pre	Muestra Post	Unidad de Análisis
Fallas en los aplicativos	# Reclamos por fallas en los aplicativos	Reclamos por fallas en los aplicativos	06 reclamos por falla recibidas de octubre 2022 a marzo 2023.	06 reclamos por falla recibidas de mayo a octubre 2023.	Reclamo por falla
Demora en actualizaciones	# Reclamos por demora en actualizaciones	Reclamos por demora en actualizaciones	06 reclamos por demora en actualizaciones recibidas de octubre 2022 a marzo 2023.	06 reclamos por demora en actualizaciones recibidas de mayo a octubre 2023.	Reclamo por demora en actualización
Retraso en implementaciones	# Reclamos por retrasos de implementaciones	Reclamos por retrasos de implementaciones	06 reclamos por retraso en implementaciones recibidas de octubre 2022 a marzo 2023.	06 reclamos por retraso en implementaciones recibidas de mayo a octubre 2023.	Reclamo por retraso en implementación

Fuente: Elaboración propia

3.3 Técnicas e instrumentos de recolección de datos

3.3.1 Técnicas e instrumentos

Según Humberto Ñaupas Paitán, Elías Mejía Mejía, Eliana Novoa Ramírez y Alberto Villagómez Paucar (2014) mencionan que “Las técnicas de investigación son en realidad métodos especiales o particulares que se utilizan en cada una de las etapas de la investigación cuantitativa, científica, o cualitativa, cambiando en su naturaleza según el enfoque.”

Según Valderrama (2013, pág. 195), describe que los instrumentos son el medio en cómo se registran los datos y puedan ser utilizados por el investigador para realizar el desarrollo del objetivo de la investigación.

La recolección de datos nos permite obtener información importante y confiable que nos ayudará desarrollar la presente investigación.

Utilizaremos el análisis documental como técnica para nuestras 3 variables:

✓ Análisis Documental:

Según Solís (2003), “el análisis documental es la operación que consiste en escoger las ideas informativamente relevantes de un documento a fin de expresar su contenido sin ambigüedades para recuperar la información contenida en él.”

Mediante este instrumentó recolectaremos información brindada por la empresa con datos históricos según se muestra en la Tabla 08.

También, utilizaremos los registros como instrumentos para las 3 variables:

✓ Registros:

Un registro de datos se define como un conjunto de filas sobre un elemento, una persona u objeto, que se registran en una tabla y están guardados en una base de datos. (Código SQL, 2023)

Se solicitó a la empresa los registros del contenido del documento de reclamos por fallas, demora de actualizaciones y retrasos en implementaciones.

De acuerdo con lo descrito anteriormente, la recolección de datos se obtendrá mediante las técnicas de encuesta y análisis documental, teniendo como herramientas al cuestionario y recopilación documental respectivamente, tal como se muestra en la **Tabla 10**.

Tabla 10: *Técnicas e instrumentos de recolección de datos*

Variable Dependiente	Indicador	Técnica	Instrumento
Cantidad de reclamos por fallas en los aplicativos	#Reclamos por fallas los aplicativos	Análisis Documental	Registro de contenido del documento de reclamos por fallas
Cantidad de reclamos por demora en actualizaciones	#Reclamos por demora en actualizaciones	Análisis Documental	Registro de contenido del documento de reclamos por demora en actualizaciones
Cantidad de reclamos por retraso de implementaciones	#Reclamos por retrasos de implementaciones	Análisis Documental	Registro de contenido del documento de reclamos por retrasos en implementaciones

Fuente: Elaboración propia

3.3.2 *Criterio de validez y confiabilidad*

✓ **Criterio de validez**

Según Villasís, Márquez, Zurita, Miranda & Escamilla (2018) “El concepto de validez en investigación se refiere a lo que es verdadero o lo que se acerca a la verdad. En general se considera que los resultados de una investigación serán válidos cuando el estudio está libre de errores”

La validez de la información recolectada en cada una de las variables utilizadas, será confirmada por los trabajadores y/o funcionarios de la misma empresa.

✓ **Criterio de confiabilidad**

Según Vara-Horna (2008) “Se relaciona con la precisión y congruencia, es el grado en que la aplicación repetida de un instrumento al mismo sujeto, objeto u situación, produce iguales resultados. Además, es la capacidad del instrumento de producir resultados congruentes (iguales), cuando se aplica por segunda o tercera vez, en condiciones tan parecidas como sea posible”

La confiabilidad de la información recolectada en cada una de las variables utilizadas, será validada y corroborada por los trabajadores y/o funcionarios de la misma empresa.

3.4 Procedimientos para la recolección de datos

Para poder recolectar los datos se hizo uso del registro de todas las solicitudes recibidas desde octubre del año 2022 hasta marzo del año 2023, con ello se analizó aquellas que contenían quejas por fallas en los aplicativos, demoras en actualización y demora en implementación. Esta información fue descargada del drive de registros de solicitudes que está compartido para el área de operaciones, los Key Account Managers están encargados de llevar un control del cumplimiento de las solicitudes y las quejas registradas.

3.4.1 Descripción de procedimientos de análisis de datos

En la **Tabla 11** se resume lo antes descrito indicando cada variable y su indicador respectivo. Donde, en la primera columna se detalla las tres variables dependientes que tiene cada problema específico en estudio, en la segunda columna el indicador en el cual se basa cada para variable, en la tercera columna el tipo de escala de medición el cual será la escala de razón en cada una de las variables ya que son datos cuantitativos en los tres casos, en la siguiente columna encontramos los estadísticos descriptivos donde su usaran medidas de tendencia central para resumir en un valor al conjunto de datos y las medidas de dispersión para evaluar en qué medida los datos difieren entre sí y la última columna de análisis inferenciales en el cual se hará uso de la prueba de T de student para datos relacionados para comparar las medias de los datos pre y post.

Tabla 11: Descripción de procedimientos de análisis de datos

Variable Dependiente	Indicador	Escala de Medición	Estadísticos Descriptivos	Análisis Inferencial
Cantidad de reclamos por fallas en los aplicativos	#Reclamos por fallas en los aplicativos	Escala de Razón	Tendencia central (media aritmética y mediana). Dispersión (varianza, desviación estándar)	Prueba paramétrica T-student para muestras relacionadas
Cantidad de reclamos por demora en actualizaciones	#Reclamos por demora en actualizaciones	Escala de Razón		
Cantidad de reclamos por retraso de implementaciones	#Reclamos por retrasos de implementaciones	Escala de Razón		

Fuente: Elaboración propia

CAPÍTULO IV: PRESENTACIÓN Y ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS DE LA INVESTIGACIÓN

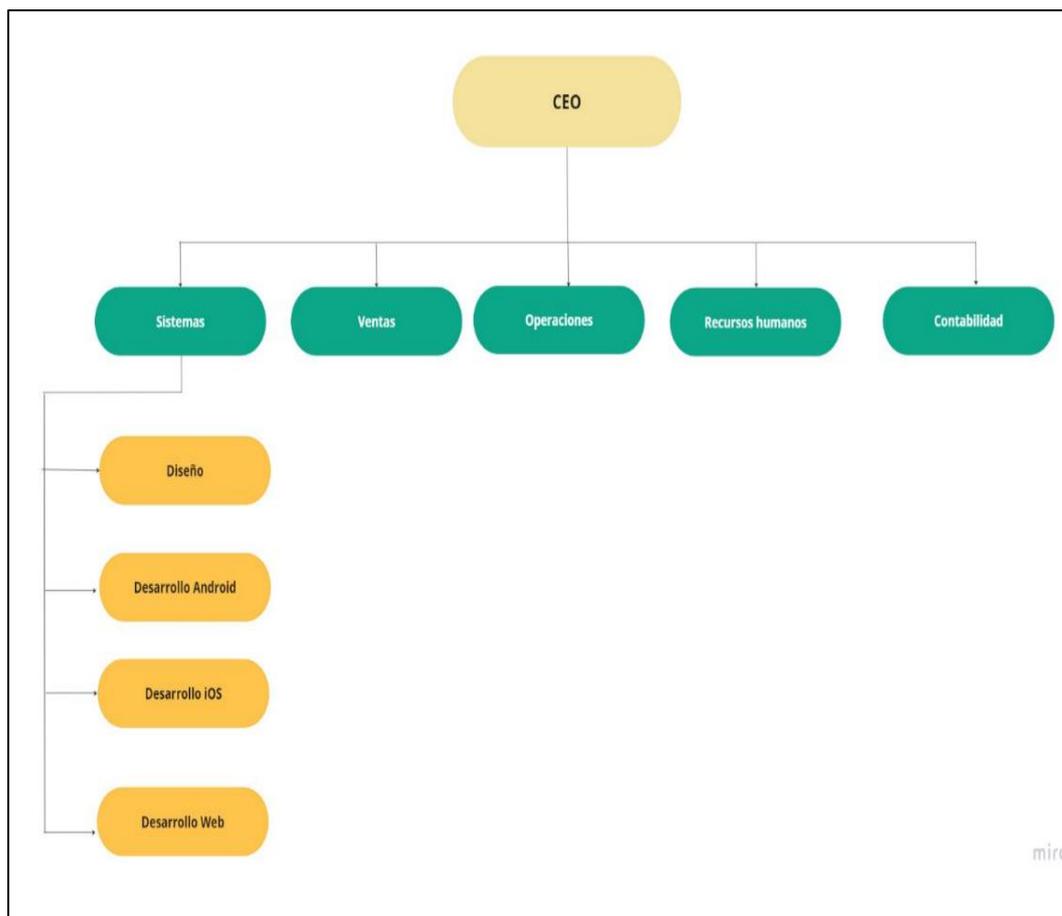
4.1 Diagnóstico y situación actual

4.1.1 Presentación de la empresa

La Startup en la cual se basa la investigación inició sus actividades en el año 2016 el cual se dedica a la creación de aplicaciones, software y páginas web exclusivamente para la comunicación interna de las empresas para áreas de recursos humanos.

Sus instalaciones se encuentran en Santiago de Surco, pero desde el año 2021 se cambió la modalidad a 100% virtual para todos los trabajadores de la empresa. En total son 20 trabajadores laborando que están distribuidos en las áreas de sistemas, ventas, operaciones, recursos humanos y contabilidad como se muestra en la **Figura 18**

Figura 18: Organigrama



Fuente: Elaboración Propia

4.1.2 Detalle de los servicios

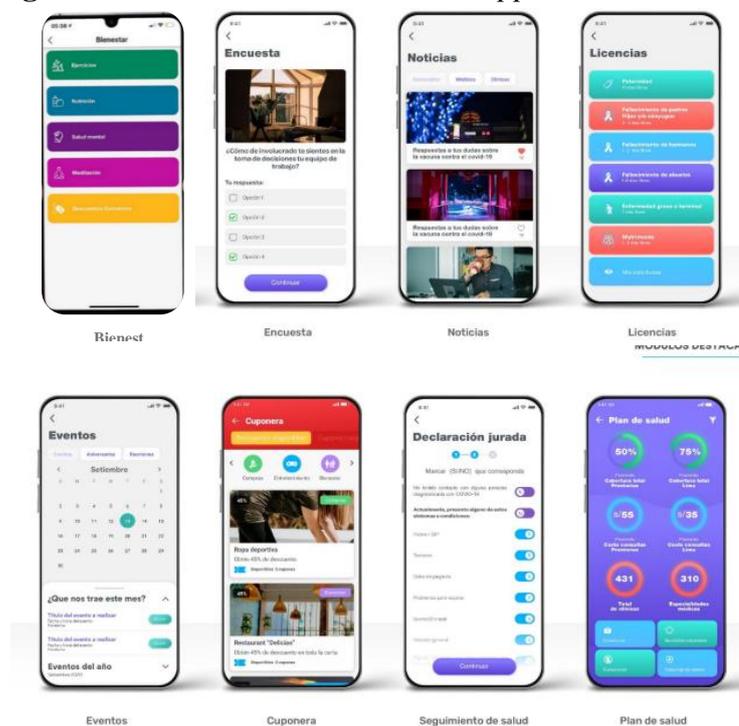
La Startup busca solucionar 3 problemáticas en cada cliente y esto ha hecho que se logren automatizar procesos dentro de las empresas. A continuación, se muestran cada uno de ellas:

- Existe mucha documentación que un nuevo trabajador debe de leer al ingresar a una empresa o corporación.
- Para una empresa con muchos empleados se genera gran cantidad de datos cada día.
- Se acostumbra a organizar temas internos en herramientas clásicas como Excel o Word.

Para ayudar a solucionar estos problemas la Startup ofrece módulos especializados dentro de cada los aplicativos como se muestra en la **Figura 19** y que mostraremos y detallaremos a continuación:

✓ Módulos destacados:

Figura 19: Módulos existentes en las apps



Fuente: Mapsalud

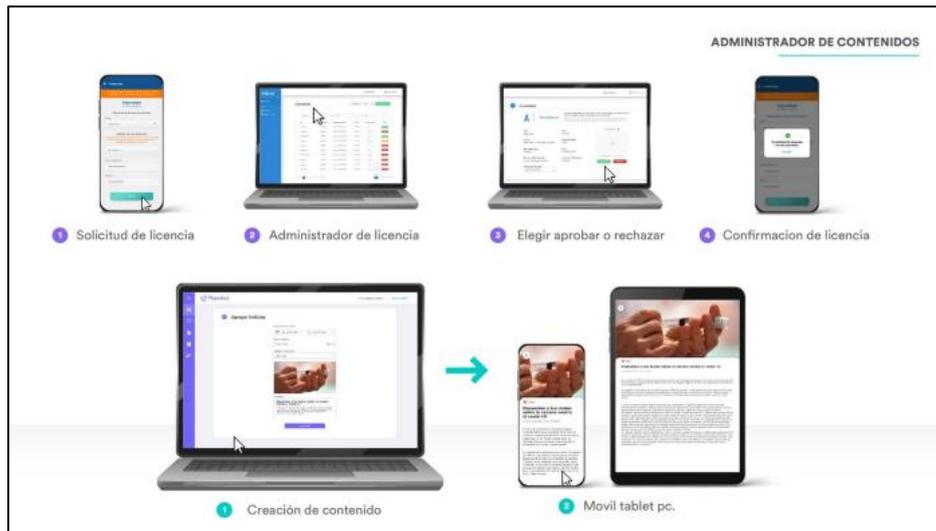
- **Bienestar:** Módulo enfocado en mejorar la salud de los trabajadores mediante información, actividades y control del bienestar. Está relacionado a meditación, ejercicios, alimentación y pausas activas.

- *Encuestas:* Módulo enfocado en realizar evaluaciones de distintos tipos que pueden tener puntaje y generar un certificado. Además, generan un reporte al cual tendrá acceso el cliente para la toma de decisiones.
- *Noticias:* Módulo enfocado en informar al colaborador sobre eventos actualizados, actividades dentro de la empresa y anuncios importantes como capacitaciones.
- *Licencias:* Módulo enfocado en solicitar permiso acorde a la ley como licencia por maternidad, paternidad, fallecimiento, entre otros.
- *Eventos:* Módulo enfocado en la notificación de eventos del mes y año.
- *Cuponera:* Módulo enfocado en el canje de cupones para solicitar permisos de días y descuentos corporativos.
- *Seguimiento de salud:* Módulo de apoyo para la detección de COVID -19 y seguimiento de colaboradores con ese virus.
- *Plan de salud:* Módulo enfocado en informar al colaborador sobre su póliza de salud según la aseguradora a la que pertenecen. Además de conocer las clínicas y beneficios que ofrece su plan.

✓ **Administrador de contenidos:**

El administrador es un software que permite al cliente poder subir información a su aplicativo o modificarla, aceptar solicitudes o crear encuestas desde un solo lugar, además que genera reportes e información necesaria sobre el uso que le dan los colaboradores. En la **Figura 20** se puede ver algunas funcionalidades del Administrador.

Figura 20: *Administradores de contenido para apps*

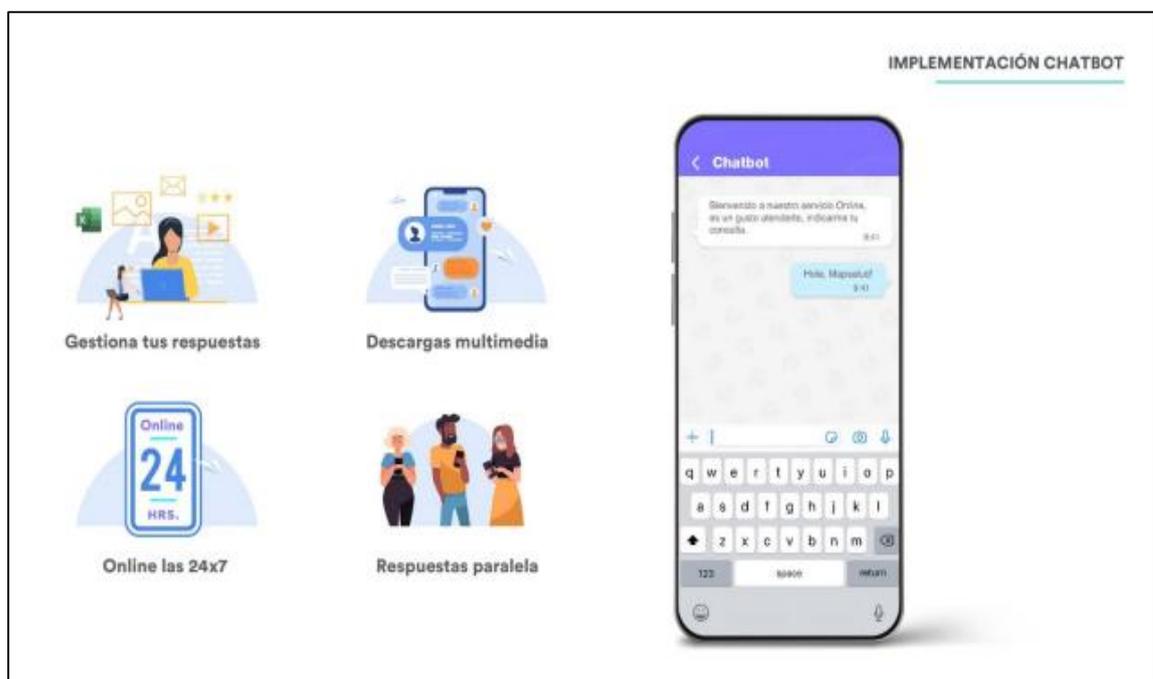


Fuente: Mapsalud

✓ Implementación de CHATBOT

La empresa permite integrar un software capaz de responder preguntas frecuentes, las cuales son establecidas por el cliente y de esta manera poder mejorar la atención a los colaboradores. En la **Figura 21** se puede ver algunas funcionalidades del Chatbot.

Figura 21: *Chatbot Mapsalud*



Fuente: Mapsalud

✓ Costo del servicio

Cuando se va a trabajar con un cliente nuevo se establecen los siguientes precios por implementación y soporte mensual. La implementación es un pago único que se realiza y el soporte se debe pagar cada mes por un contrato de 1 año (12 meses), luego de este tiempo se renovará para el siguiente año si así lo decide el cliente.

Costo de implementación: Incluye la creación del aplicativo para Android y iOS + versión web + Administrador. Este es un pago único en el cual se establece un tiempo promedio de 1 mes.

Monto a pagar (puede variar):

S/. 9,000.00 (No incluye IGV)

Costo mensual de mantenimiento o soporte: Incluye la corrección de errores, actualización de data y modificación o creación de módulos pequeños. Este pago es mensual por el periodo de 1 año de servicio renovable.

Monto a pagar (puede variar): S/. 4,000.00 (No incluye IGV)

Dentro del soporte mensual se incluye:

- Actualización mensual de afiliados por base de datos
- Servicio de validación de la información configurada en sistema.
- Envío de notificaciones masivas.
- Almacenamiento de documentos y opción de descarga.
- Procesos operacionales.
- Reportes de uso del sistema.
- Apoyo en campañas de difusión.
- Actualización de versiones para Android, iOS y web.
- Creación de módulos pequeños

Costo del uso del Chatbot: Incluye el soporte (pago mensual) del uso del chatbot personalizado para cada cliente.

Monto a pagar soporte mensual: S/. 1,850.00 (No incluye IGV)

4.1.3 Procesos de la empresa

En la presente investigación estaremos abordando 3 problemas detectados con mayor frecuencia que causan malestar a los clientes y a la propia empresa. Se detalla a continuación el flujo de procesos de cada uno de ellos.

- Proceso de implementación:

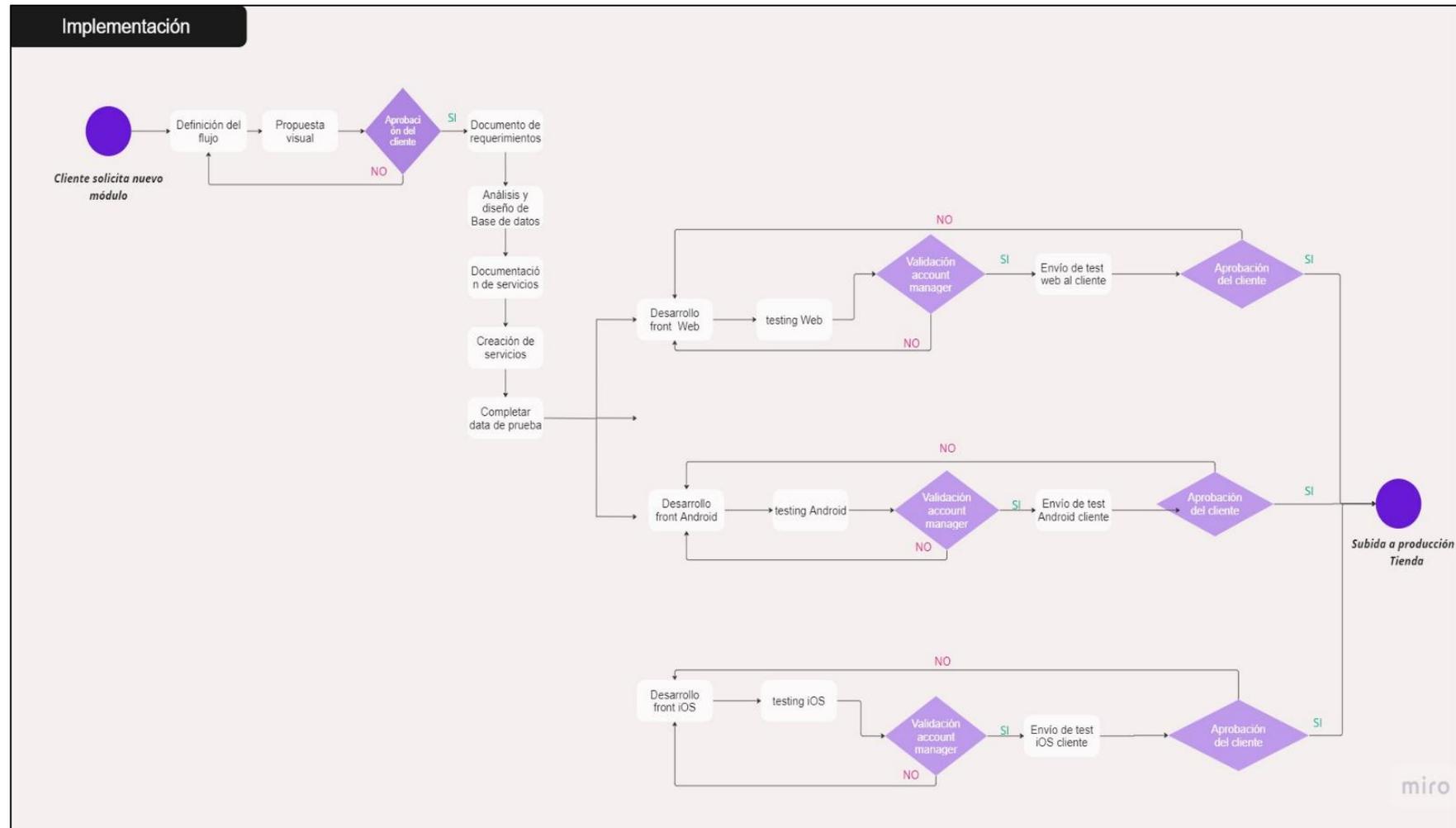
El proceso inicia con la solicitud del cliente para realizar la implementación de un nuevo módulo, luego se define el flujo y el área de diseño entrega una propuesta visual. Si el cliente acepta la propuesta se inicia con la elaboración del documento de requerimientos con todas las especificaciones y en caso no se acepte la propuesta se regresa al proceso de definición de flujo hasta que el cliente acepte el diseño.

Cuando se completa el documento de requerimientos se inicia el análisis y diseño de la base de datos, luego se realiza la documentación de los servicios y finalmente se deben crear. Para terminar el proceso se completa la información con data de prueba y así poder iniciar con el desarrollo en Web, Android y iOS.

El desarrollo se inicia al mismo tiempo en las tres plataformas y cumplen con el mismo proceso. Cuando se termina el desarrollo se realiza el testing de parte del desarrollador para validar que funcione correctamente, luego el Account manager encargado deberá realizar una segunda validación, en caso de no existir errores se entrega el test al cliente para que pueda validarlo y si hay errores se deberá regresar al proceso de desarrollo para corregirlo.

Si el cliente está conforme con el producto, el test se subirá a producción (Playstore, Appstores y Web) y en caso no esté conforme por algún error o modificación se regresará al proceso de desarrollo para corregirlo o modificarlo. En la **Figura 22** se muestra como el diagrama de flujo con el proceso de implementación.

Figura 22: Diagrama de Flujo de Implementación



Fuente: Elaboración Propia

- **Proceso de Actualización**

El proceso de actualización está dividido en 5 tipos debido a que tienen un funcionamiento y complejidad distinto.

Primer tipo: Actualización de Base de datos

El flujo inicia cuando el cliente envía un archivo Excel con data o información sobre cambios de imágenes/textos en la aplicación.

Cuando se envía un archivo Excel se limpia la información y se actualiza según las cabeceras predeterminadas, luego se sube a la base de datos como actualización. Si la actualización no está correcta se deberá revisar el Excel para corregir algún error en los formatos o volver a actualizar el Excel en la base de datos dependiendo de la situación. Cuando la actualización está correcta se deberá confirmar al cliente.

Cuando se envía información sobre cambios de imágenes/texto se actualiza un archivo JSON con el contenido nuevo, luego se sube a la base de datos como actualización. Si la actualización no está correcta se deberá revisar el JSON para corregir algún error en los formatos o volver a actualizar el JSON en la base de datos dependiendo de la situación. Cuando la actualización está correcta se deberá confirmar al cliente.

Segundo tipo: Actualización de archivos

La actualización de archivos es sobre cualquier documento que aparece en la aplicación para descargar. Primero se cambia el nombre de los archivos por un nombre establecido en el pasado. Luego se guarda en una carpeta convertida en formato Zip y se sube al servidor S3. Si los archivos no se actualizaron correctamente se deberá volver a revisar que tenga el nombre adecuado y cambiarlo ó volver a subir los archivos dependiendo de la situación. Cuando la actualización está correcta se deberá confirmar al cliente.

Tercer tipo: Actualización de noticias

El proceso inicia cuando el cliente envía información sobre nuevas noticias para subir a la aplicación. Primero se debe ingresar al administrador con el usuario y contraseña asignado al cliente. Luego se redacta la noticia y se sube la imagen correspondiente, finalmente si la noticia no es correcta se deberá modificar el contenido y si es correcta se notificará al cliente.

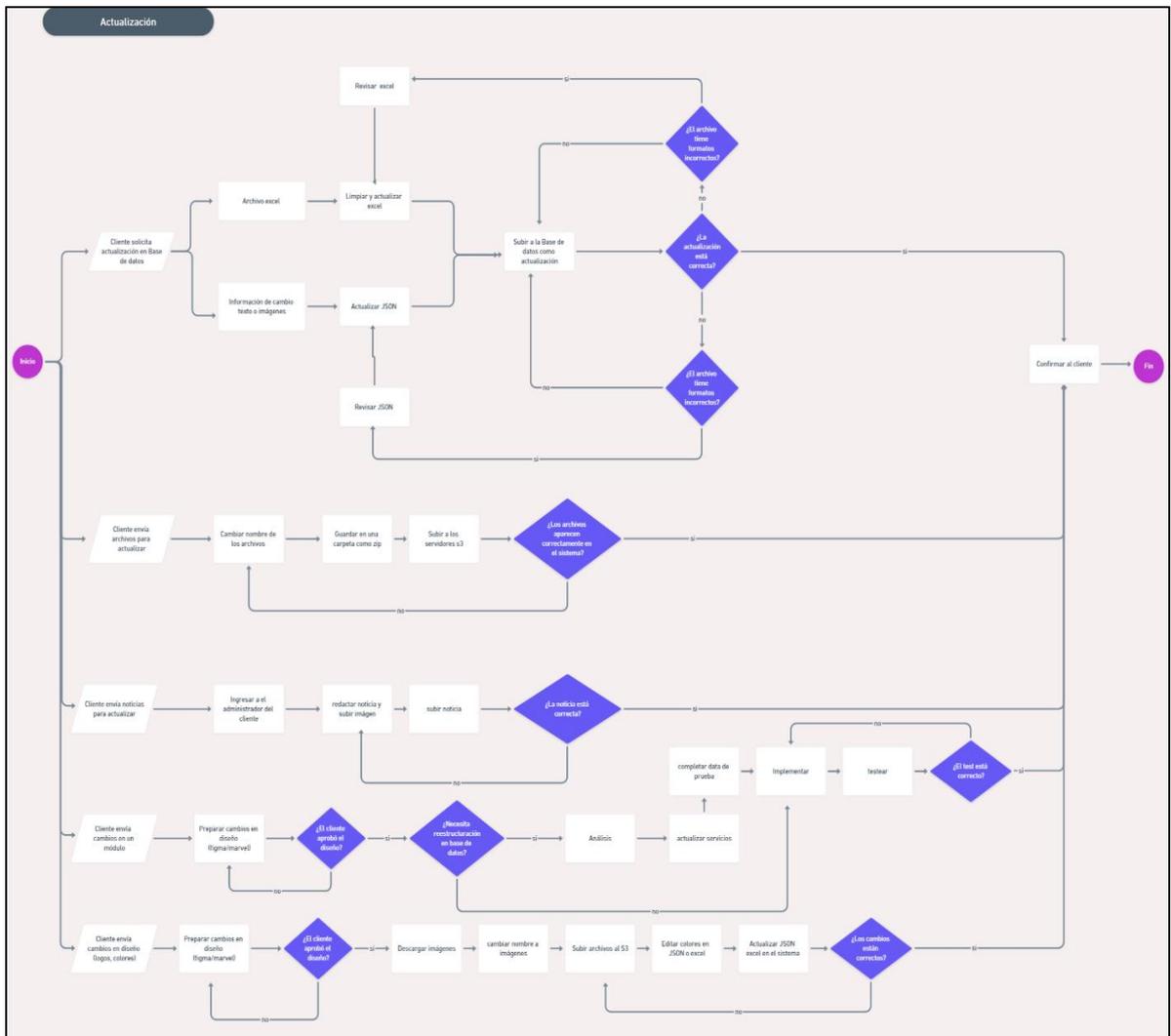
Cuarto tipo: Actualización por cambios en módulos

El flujo inicia cuando el cliente solicita cambios en un módulo, luego el área de diseño prepara los cambios de forma visual usando la herramienta figma/marvel. Si el cliente no aprueba el prototipo visual se volverán a hacer cambios hasta que esté correcto. Luego se deberá analizar si el módulo necesita reestructuración en la base de datos, en caso de ser necesario se analizará y actualizarán los servicios, después se completará la data de prueba y se iniciará con la implementación. Si el módulo no necesita reestructuración entonces se avanzará directamente a la implementación y finalmente se realiza un testeo en ambos casos. Si el test tiene errores se realizarán correcciones en la implementación, caso contrario se confirmará al cliente.

Quinto tipo: Actualización por cambios en diseño

El proceso comienza cuando el cliente envía información sobre cambios en el diseño, esto puede ser logos nuevos y colores dentro de la aplicación que no necesiten del área de desarrollo. Los encargados de esta actualización serán el área de diseño y de operaciones. Primero se preparan los cambios de diseño en la herramienta marvel/figma, si el cliente no lo prueba se deberán realizar modificaciones. Cuando el cliente apruebe el diseño (logos y colores) se pasará a descargar las imágenes de los logos, luego se les pondrá un nombre estratégico y se subirá al sistema s3 en una carpeta Zip. Finalmente se actualizará en el sistema los colores y nombre de las imágenes en un Excel o JSON (dependiendo de la estructura de la aplicación). Si los cambios no están correctos, se volverá a revisar el Excel, JSON o volver a subir el archivo al sistema. Si los cambios están correctos se confirmará al cliente. En la **Figura 23** se muestra como el diagrama de flujo con el proceso de actualización.

Figura 23: Diagrama de Flujo de Actualización



Fuente: Elaboración Propia

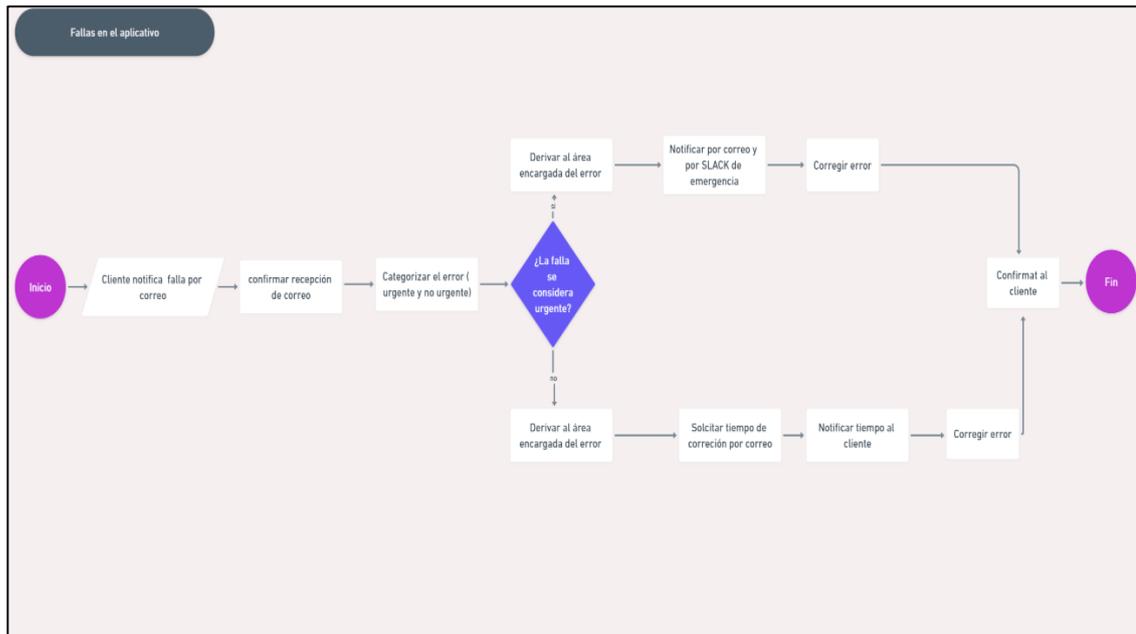
- Proceso de resolución de fallas

El proceso comienza cuando el cliente notifica una falla del aplicativo por correo electrónico. Luego se confirma la recepción y atención del correo, el siguiente paso es categorizar la falla por importancia (urgente y no urgente) y se dividirá en 2 caminos distintos. Si la falla se considera urgente entonces se derivará al área encargada de corregir el error y se notificará por correo y el grupo de slack de emergencias. Después se debe corregir el error y confirmar al cliente apenas esté solucionado.

Si la falla se considera no urgente entonces se derivará al área encargada de corregir el error y se notificará solo por correo solicitando el tiempo de corrección, después se notifica el tiempo al cliente y se procede a corregir el error con fecha de entrega. Finalmente se confirma al cliente cuando esté corregido (fecha de entrega). En la **Figura**

24 se muestra como el diagrama de flujo con el proceso de atención de solicitudes por fallas.

Figura 24: Diagrama de Flujo por fallas en los aplicativos



Fuente: Elaboración propia

4.1.4 Objetivo específico 1

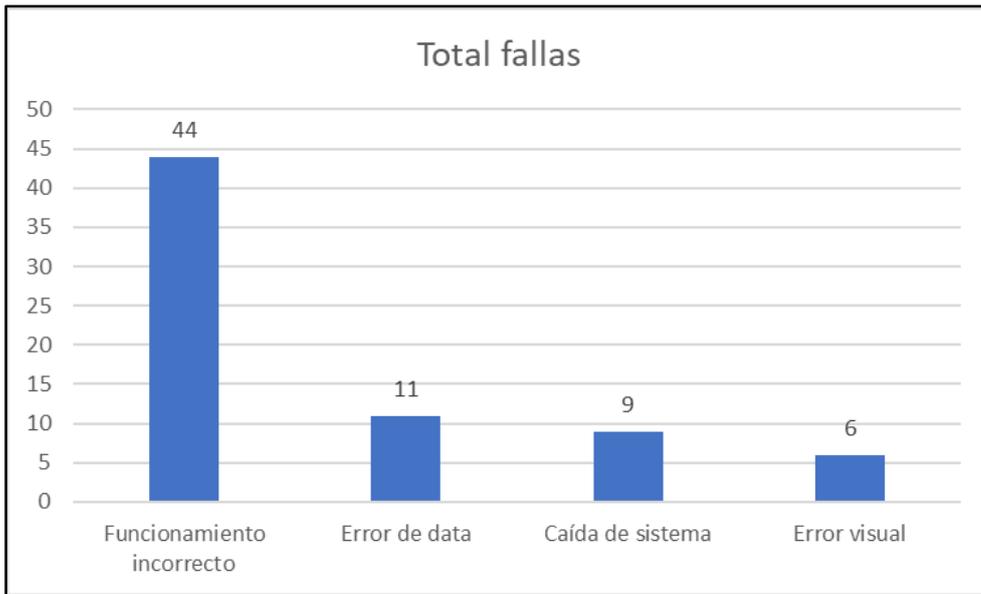
Implementar el Método Kaizen para reducir la cantidad de reclamos por fallas en los aplicativos

a. Situación antes (Pre-test):

La empresa recibe gran cantidad de reclamos del cliente por fallas en los 31 aplicativos para celular y se ha estado incrementando durante cada mes. Estos reclamos generan incomodidad en los clientes y disminuye el nivel de satisfacción y confianza, también para la empresa es perjudicial debido a que, al ser varios errores, y en algunos casos ser repetitivos, genera que se descuiden otras tareas diarias que tienen el equipo de trabajo, ocasionando retrasos en diversos proyectos y convirtiéndose en una bola de nieve que no para de crecer.

Los reclamos detectados por parte de los clientes se muestran en la siguiente **Figura 25** siendo “Funcionamiento incorrecto” el más recurrente para todos los clientes, siguiendo “error de data”, “caída de sistema” y finalmente “error visual” en orden descendente.

Figura 25: *Resumen de tipo de fallas*

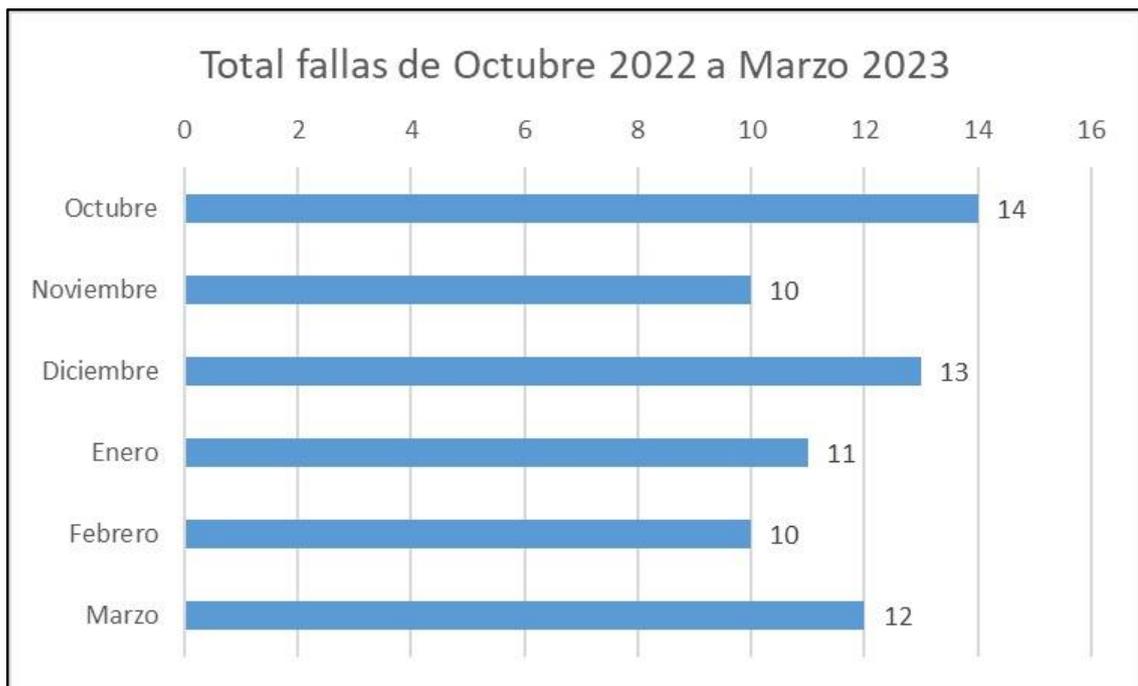


Fuente: Elaboración propia

Se encontraron 4 principales causas de las fallas, la primera es el “funcionamiento incorrecto” con 44 casos detectados, teniendo como sub causas la falta de validación y que en producción a veces se reemplaza la versión real de la app por otra incorrecta. La segunda causa es el “error de data” con 11 casos detectados dentro de la cual tiene como sub causas la falta de validación, falta de capacitación y el tiempo reducido que se tiene para terminar una tarea. La tercera es la caída del sistema con 9 casos detectados, en la cual se encontró como causas el error en subida de archivos y error del servicio. Finalmente tenemos el “error visual” con 6 casos detectados teniendo como causa la falta de validación.

En la **Figura 26** se puede ver que los seis meses en los que se recolectó la data pre test las fallas tienen tendencia a seguir incrementando cada mes siendo el punto más crítico el mes de octubre, pero con valores muy cercanos en los siguientes meses, encontrándonos que un mes antes de iniciar la aplicación se reportaron 12 fallas.

Figura 26: Total fallas período octubre 2022 – marzo 2023



Fuente: Elaboración propia

Área de desarrollo:

- Los cambios realizados en el ambiente de producción son reemplazados por versiones incorrectas trayendo fallas que fueron corregidas meses anteriores.
- Cambio continuo de personal entre febrero y junio, esto pasa por la fatiga generada por sobrecarga laboral.
- Personal con poca experiencia (practicantes) asignándoles tareas en las cuales no han sido capacitados.

Área de operaciones:

- Por la sobrecarga laboral y poco personal de apoyo en el área no se realiza una validación cuando los cambios realizados se suben al ambiente de producción.
- Personal con poca experiencia (practicantes) que al no conocer el flujo correcto de los aplicativos y la lógica necesaria inciden en errores recurrentes de data.

b. Muestra antes:

Para la muestra se tomó la cantidad de fallas en los aplicativos de octubre 2022 a marzo del 2023, en todos los meses se calculó el total de fallas de todos los clientes dentro de la empresa iniciando con 14 fallas en octubre y con un registro de 12 un mes antes de la aplicación. A continuación, se puede ver la **Tabla 12** con los datos tomados para la

muestra pre con el Histórico de cantidad de fallas en los aplicativos por mes e incremento de clientes.

Tabla 12: *Total de fallas*

Mes	Total fallas
Octubre	14
Noviembre	10
Diciembre	13
Enero	11
Febrero	10
Marzo	12
Total general	70

Fuente: Elaboración propia

También se analizó los tipos de fallas donde se determinaron 4 en total para todos los clientes como se ve en la **Tabla 13**. El “Funcionamiento incorrecto” es la falla más común y los encargados de ellos son el área de desarrollo (realizan primera validación) y operaciones (realizan segunda validación) luego tenemos el “Error de data”, donde solo se involucra al área de operaciones. En “Caída de sistema” y “Error visual” participa el área de desarrollo.

Tabla 13: *Total tipo de fallas*

Tipo de falla	Total de fallas
Funcionamiento incorrecto	44
Error de data	11
Caída de sistema	9
Error visual	6
Total general	70

Fuente: Elaboración propia

c. Aplicación de la teoría (Variable independiente):

Paso 1: Elegir el tema:

Como se definió en la situación actual, los reclamos por fallas en los aplicativos vienen incrementándose cada mes, lo quiere decir que hay deficiencias en las áreas de desarrollo y operaciones. Esto genera incomodidades en el cliente debido a que sucede de manera recurrente y afectan los procesos internos de los clientes, ya que el funcionamiento del producto no es el adecuado.

Paso 2: Equipo de trabajo:

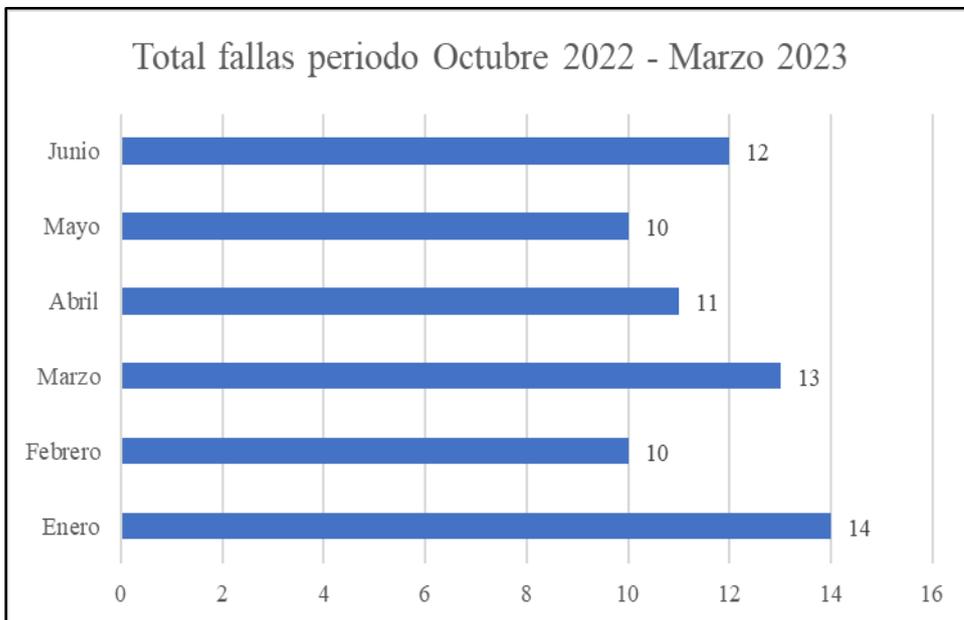
Se decidió formar un equipo de trabajo que está compuesto por 3 personas; la primera pertenece al área de desarrollo y los otros dos del área de operaciones. Este pequeño equipo se conformó ya que son los principales encargados de dar seguimiento al producto y esta involucrados directamente con los procesos.

Se determinó con el equipo que se logrará reducir la cantidad de fallas en los aplicativos con un mínimo del 10% para los próximos meses.

Paso 3: Recopilación y análisis de resultados.

Se recopiló información de los 3 últimos meses del año 2022 y los 3 primeros meses del año 2023, donde hemos identificado el incremento de quejas durante este periodo como se puede ver en la **Figura 27**. La razón principal de que el primer semestre se acumulen tantas quejas es debido la falta de validación antes de entregar un proyecto y la constante rotación de trabajadores dejando a la empresa con personal inexperto los cuales aún se encuentran en un proceso de capacitación, esto genera doble trabajo en algunos casos y también para la persona a cargo de estos nuevos ingresos.

Figura 27: Total fallas periodo octubre 2022 – marzo 2023

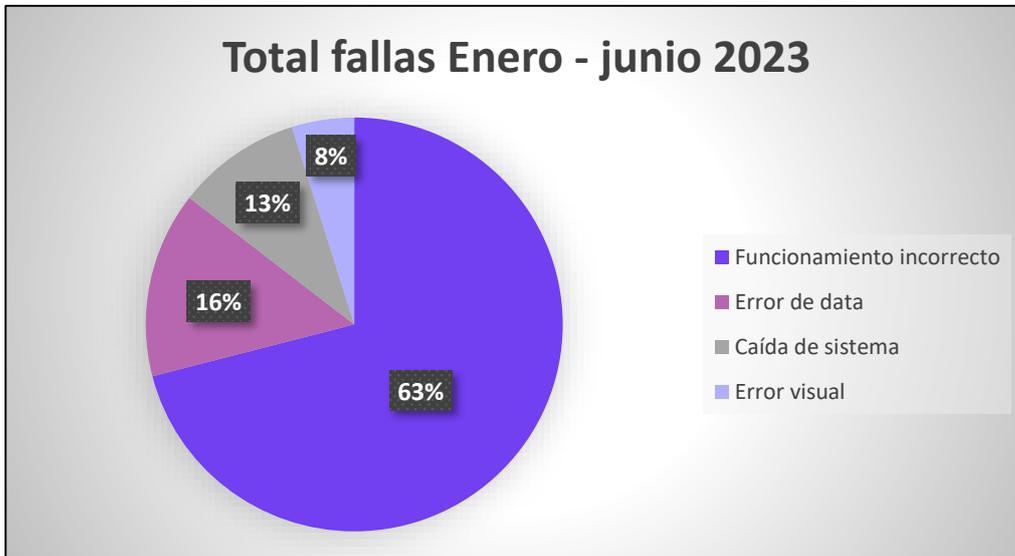


Fuente: Elaboración propia

Dentro de los errores identificados y notificados por los clientes se encuentran: funcionamiento incorrecto, error de data, caída del sistema y error visual según la **Figura**

28. Como se puede observar en la gráfica, el funcionamiento incorrecto abarca el mayor porcentaje de quejas con 63%.

Figura 28: Distribución porcentual del total de fallas



Fuente: Elaboración propia

Paso 4: Observar el proceso

Se recopiló información dentro de la empresa junto con el equipo y se identificó los problemas y causas que estarían afectando a la cantidad de reclamos que sigue aumentando cada mes. Durante la recopilación de resultados se encontró que existen 5 tipos de reclamos por fallas en los aplicativos.

La primera es “**Funcionamiento incorrecto**”, siendo la que tiene mayor cantidad de reclamos comparado con otros. Una de las causas es la versión incorrecta actualizada en producción, esto quiere decir que hay casos donde se realiza una actualización en la aplicación, pero se equivocaron en el número de versión que debían actualizar en producción y traen consigo errores que fueron corregidos antes de esa versión o no tienen al día una versión con todos los cambios hasta la fecha actual.

También otra de las causas es la falta de validación por parte del área de operaciones y el área de desarrollo. Muchas veces sucede que al no validar o no realizar una revisión minuciosa la aplicación tiene errores en data y en el sistema que a veces lleva tiempo existiendo y el cliente visualiza directamente, luego lo notifica como fallas en los aplicativos.

La segunda es “**Error de data**”, siendo el siguiente error con más reclamos. Una de las causas es falta de validación cuando se agrega o actualiza información en el sistema mediante Excel, JSON y otros archivos. Sucede que a veces no se subió la información en el sistema y los encargados de backend confirmaron la subida, luego el área de operaciones debe comunicar al cliente, pero no validó completamente y el error es visto primero por el cliente, también ocurre lo contrario que el área de operaciones no validó los formatos que se iban a subir y traen errores consigo que generan problemas

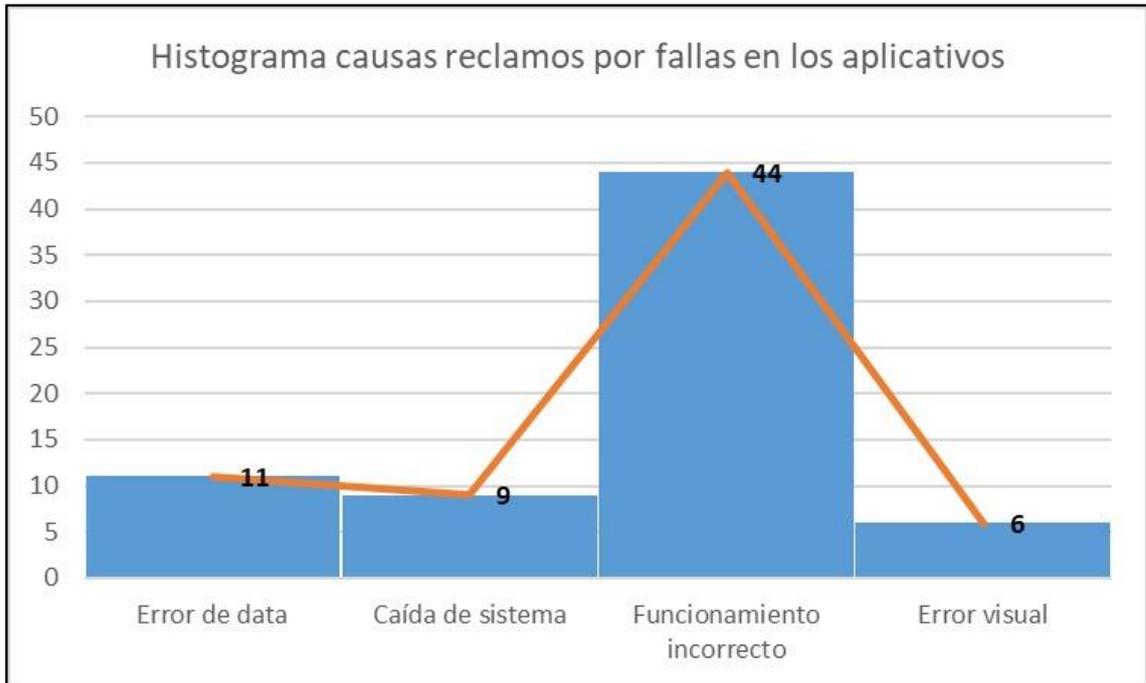
Otra de las causas es la falta de capacitación, los nuevos integrantes sobre todo practicantes no tienen una inducción adecuada sobre los procedimientos y formatos que se deben utilizar según diversos casos que se presenten, tampoco tienen un manual sobre solución de errores y procedimientos. Finalmente, otra causa es el tiempo reducido para cumplir las tareas, sucede que el cliente requiere en casi todas las ocasiones cumplir con su solicitud en un tiempo menor al que se tiene establecido y por ello los trabajadores por cumplir cometen muchos errores y se confirma al cliente de esa manera.

La tercera es “**Caída del sistema**”, una de las causas es el error en subida de archivos lo cual significa que existen problemas en los formatos al realizar alguna actualización en el sistema porque no son los adecuados y esto causa las caídas. Otra causa es el error en servicio, quiere decir que el código que se utiliza dentro del servicio está incorrecto.

La última es “**Error visual**”, la principal causa detectada es la falta de validación y hace referencia a que visualmente en la aplicación no se visualizan los logos, colores o textos correctamente y esto se debe a que no se validó el nombre de las imágenes (nombre estratégico) o la información que estaba siendo subida y se le confirmó al cliente.

A continuación, en la **Figura 29** se muestra un diagrama de Pareto donde se visualizan los 4 tipos de errores por fallas en la aplicación que hemos explicado dentro de la recopilación y análisis de datos. Adicional ello se demuestra que las principales causas a estudiar son las cercanas en su acumulación al 80%.

Figura 29: *Histograma – Reclamos por fallas*



Fuente: Elaboración propia

Paso 5: Plan de medidas

Del diagrama de Pareto mostrado en el punto anterior se dedujo que hay 2 principales causas que generan el problema específico 1, estos son los siguientes:

- Funcionamiento incorrecto
- Error en data

Para dar solución a estas causas se propone elaborar lo siguiente:

1. Registro de validación:

Debido a que no se realiza la validación necesaria y de la manera correcta existen muchos errores dentro de las aplicaciones, por ello planteamos utilizar un documento para que el personal del área de operaciones pueda registrar la validación del correcto funcionamiento del aplicativo por plataforma y módulos.

Para llenar el formato se deberá colocar de manera obligatoria los datos de la persona encargada de realizar la validación y la persona que estuvo a cargo de realizar la tarea que se validará.

La validación se realizará ingresando a cada plataforma (Andorid, Ios, Web, Administrador) y detallando el módulo a revisar, luego si el funcionamiento es correcto

entonces se completa como estado “CORRECTO” caso contrario si tiene errores se completará como “INCORRECTO”.

En la última columna se observa la descripción cuyo objetivo es redactar los errores encontrados para poder registrarlos y corregirlos posteriormente. Finalmente tenemos las observaciones finales para detallar el resumen final o algún comentario importante que se deba resaltar de toda la validación.

En el **Anexo 04** se muestra el Formato de Registro de Validación elaborado en base a los puntos anteriormente mencionados, donde se registrará los datos importantes para una correcta validación.

2. Instructivo de uso y actualización

Dentro del equipo de operaciones hay rotación constante de personal, ocasionando que ingresen personas cuyo conocimiento de las aplicaciones es nulo y que al personal antiguo se le asigna clientes nuevos de los cuales no tiene conocimiento de las funcionalidades y procesos.

Por esta razón proponemos la creación de instructivos de uso y actualización con una estructura pensada en que ambos tipos de personal sea nuevo o antiguo pueda conocer las funcionalidades del aplicativo y la respectiva forma de actualización por cada una de estas funcionalidades.

El instructivo se ha estructurado en un índice con 5 principales apartados que funcionará para todos los clientes.

- Enlaces y usuarios del aplicativo (Desarrollo y producción)

La información contenida será los enlaces para ingresar a las versiones de Android, iOS y web en ambiente de desarrollo y producción. Además, se incluye los usuarios de prueba para ingresar a todas las versiones mencionadas.

- Enlaces y usuarios del Administrador (Desarrollo y producción)

La información contenida será los enlaces para ingresar a las versiones web del administrador y los usuarios de prueba correspondientes de cada cliente.

- Contacto del cliente

Se muestran los datos de contacto del cliente y los involucrados de la empresa.

- **Perfiles**

Se detalla los tipos de roles que se le puede asignar a un usuario en el aplicativo, estos pueden ser supervisor, administrador, trainee, trainer, etc.

Esto varía según el cliente y la utilidad de su aplicativos, además cada perfil tiene un funcionamiento diferente por lo que es importante conocer la definición de cada uno de estos roles.

- **Módulos: (uso y actualización)**

En el **anexo 05** se detalla el funcionamiento completo de todos los módulos que contiene el aplicativo, esto varía según cada cliente y también se visualiza el proceso de actualización involucrado en estos módulos.

Paso 6: Monitoreo y evaluación de resultados:

Se agendaron reuniones virtuales semanales durante el mes de julio para explicar a los trabajadores del área de operaciones sobre el uso del “Formato de registro de validación y los “Instructivos de uso y actualización”

En todas las sesiones realizadas se hizo un registro de que las personas involucradas se hayan conectado a dichas reuniones, teniendo como evidencia capturas de pantalla con videocámara prendida de todo el equipo.

Durante las semanas siguientes a la presentación del nuevo formato de registro de validación se empezó a presentar los documentos completos entre los distintos encargados de cuenta para posteriormente de ser necesario se realice una reunión con el equipo de desarrollo y dar solución a las fallas encontradas. En el **Anexo 06** se muestra el formato completado.

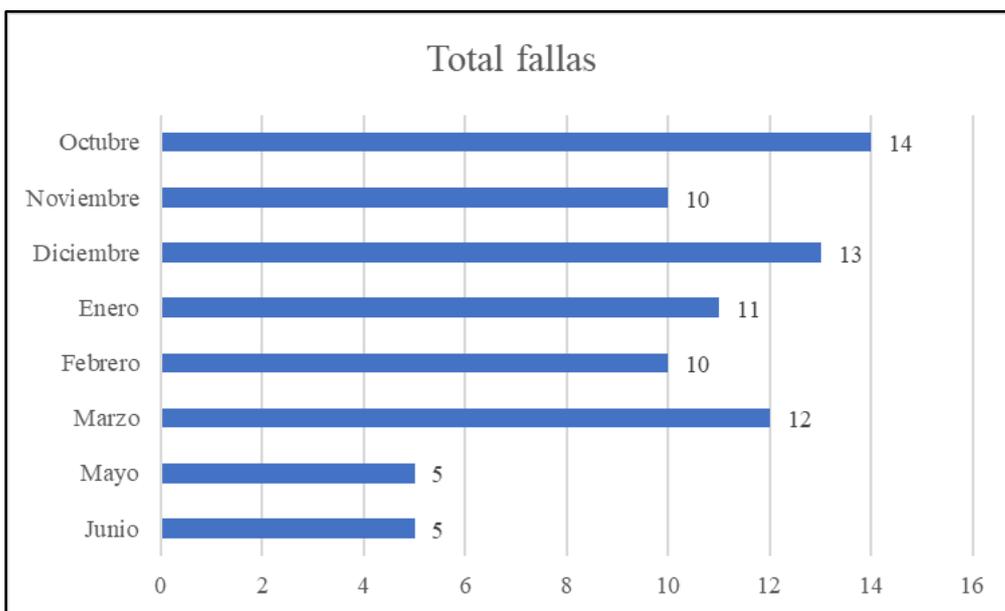
Se monitorearon los resultados durante los siguientes meses de julio y agosto como se ve en la **Tabla 14** y **Figura 30** donde se vio reducida la cantidad de reclamos por fallas en los aplicativos lo cual nos trae buenos resultados dentro del área. En el mes de mayo se redujo en un 41.67% comparado con el mes de marzo y en agosto se mantuvo esa baja cantidad de reclamos comparado con el mes anterior.

Tabla 14: Total fallas por mes

Mes	Total fallas
Octubre	14
Noviembre	10
Diciembre	13
Enero	11
Febrero	10
Marzo	12
Mayo	5
Junio	5

Fuente: Elaboración Propia

Figura 30: Total reclamos por fallas 2023



Fuente: Elaboración propia

Paso 7: Estandarización:

Se establecieron un formato estructurado para la validación de las aplicaciones que serán utilizados para todos los proyectos, que será utilizada tanto en el área de desarrollo como el de operaciones y así tener una mayor certeza de que lo entregado no se encuentre con errores, y además, se presentó el instructivo de uso y validación que contiene la información más importante para la capacitación de los colaboradores del área de operaciones cuya estructura será utilizada para realizar la correcta actualización en el flujo de los distintos aplicativos.

d. Situación Después (Post test)

Posterior a la aplicación de los siete pasos de metodología Kaizen usada y con el apoyo de los instrumentos establecidos se estandarizo el uso de estos en las áreas responsables

del correcto funcionamiento de un aplicativo, ya sea en desarrollo donde velan por una correcta programación y funcionamiento del software, como operaciones que adicionalmente deben validar que la información compartida por el cliente esté debidamente registrada.

Los siete pasos de la metodología se siguieron uno por uno cuidadosamente. Donde en el primer paso se definió el tema a tratar el cual era el problema específico en estudio, en el segundo paso se escogió el equipo de trabajo a cargo del proceso, en este caso se involucró a personal de operaciones y desarrollo. Para el tercer paso se recopiló información en la que se apoyó de las muestras pre test y de diagramas Ishikawa para el estudio del problema, se continuo con la observación de la metodología de trabajo y como se realizaba el proceso. Con estos puntos desarrollados se siguió con el plan de medidas que en este caso fue implementar dos instrumentos: un instructivo de uso para las aplicaciones y un registro de validación. Los últimos pasos fueron monitorear lo aplicado y obtener datos de haber implementado la metodología, por último, se estandarizo la metodología a otros procesos debido a que se controlaron las causas investigadas.

El registro de validación que va dirigido tanto al apoyo operativo del encargado de cuenta como a los responsables en realizar el desarrollo, y con esto evitar encontrar las fallas antes del pase a producción logra evitar que estas salgan a luz cuando el cliente hace uso del aplicativo, logrando evitar malestar en el cliente. Esto también permite que el encargado de cuenta pueda tener la confianza de si hubiese o reportase un error este pueda ser por falta de capacitación en el uso del aplicativo.

El instructivo de uso y actualización ayuda a que el equipo de operaciones conozca el correcto flujo de los aplicativos y así poder realizar una carga de la data en el sistema. Este instrumento no solo es dirigido a aquellas personas que recién ingresan y no conocen como hacer este tipo de labores, también ayuda a aquellos que toman el mando de una cuenta que perteneció a otro KAM.

El Método Kaizen ayuda en la mejora continua de los procesos de la empresa y el cual ha permitido generar en el equipo de trabajo cambios en la manera de como realizan sus labores siendo estos más estructurados y apoyándose de instrumentos que permitan llevar el orden y control en todo momento.

En los resultados obtenidos en la muestra pre test y post test se evidenciaron cambios significativos logrando los resultados esperados. En la muestra pre test se obtuvo en promedio 11.70 reclamos por solicitudes de fallas en el aplicativo por mes y con la aplicación del método Kaizen se redujo en las muestras post test a un 5.83 de reclamos en solicitudes por fallas en el aplicativo por mes. Esto representa una mejora del 50%, con esto se concluye que las mejoras implementadas efectivamente se redujeron la cantidad de solicitudes de reclamos por fallas a comparación de los datos obtenidos en las pruebas pre test. Esto refleja que la aplicación tiene el efecto buscado.

e. Muestra Después

Para la muestra post se obtuvieron los datos de los meses de Julio a octubre del 2023 en los cuales se hizo uso de la metodología propuesta, en la **Tabla 15** se muestra la cantidad de reclamos por fallas en los meses post test.

Tabla 15: Muestras después (post test) – Objetivo 01

Post - Test	5.83
Mes	Muestra
MAYO	5
JUNIO	5
JULIO	7
AGOSTO	7
SETIEMBRE	6
OCTUBRE	5

Fuente: Elaboración propia

4.1.5 Objetivo específico 2

Implementar el Método CPM para reducir la cantidad de reclamos por demora en actualizaciones.

a. Situación antes (Pre-test):

Cuando un cliente solicita una actualización el encargado de recibir esta solicitud es el Key Account manager, el cual realiza la tarea o deriva a los encargados correspondientes, también se encarga de dar un tiempo estimado para su cumplimiento.

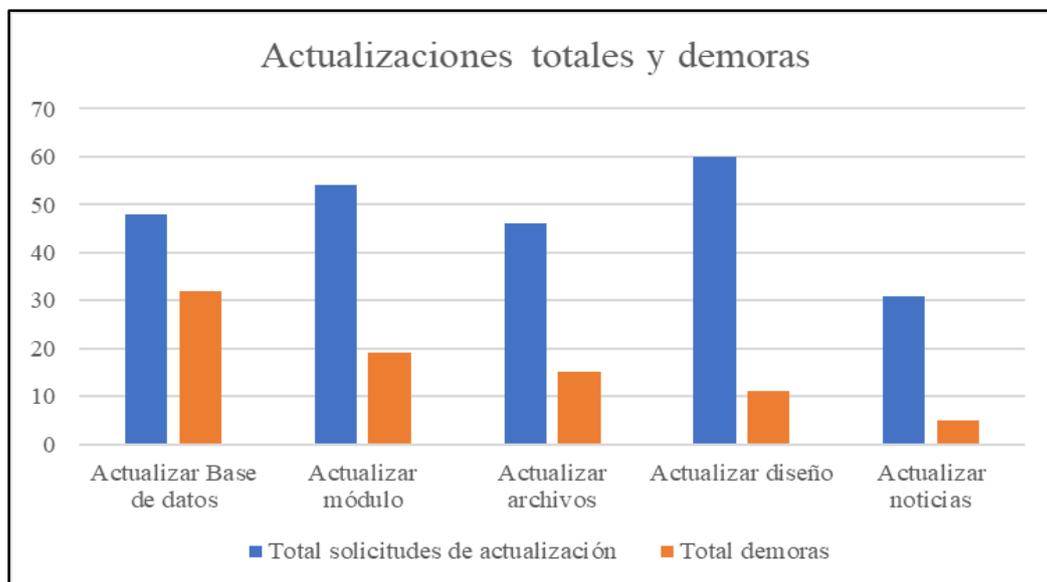
Durante los últimos meses se han recibido reclamos por parte del cliente debido a que las actualizaciones realizadas demoran más tiempo que la fecha estimada que se da y genera malestar en ellos, por otra parte, la comunicación con algunos clientes se ha dificultado y vuelto hostil.

También sucede que el cliente envía información para actualizar casi al terminar el horario laboral pero la empresa promete cumplir con la actualización y muchas veces no es posible, adicional a ello el tiempo de actualización que se brinda depende de la cantidad de información y dificultad de la estructura a utilizar, pero no se tiene establecido un tiempo específico solo se basa en el tiempo en que lo requiere el cliente y el criterio del Key Account manager.

En la empresa se recibe una gran cantidad de reclamos debido a que las actualizaciones realizadas demoran más tiempo que la fecha estimada que se da al cliente. En la **Figura 31** se muestra los tipos de solicitudes de actualización que se reciben, en estas encontramos actualizar base de datos, actualizar modulo, actualizar archivos, actualizar diseño y actualizar noticias, esta gráfica, además, se hace comparando el total de solicitudes recibidas por cada una de ellas y el total de solicitudes por cada tipo en las que se recibió reclamos por retraso.

Como se aprecia en la actualización de base de datos fue la que mayor cantidad de retrasos hubo respecto al total de solicitudes recibidas en comparación al resto de solicitudes.

Figura 31 Total de actualizaciones por tipo



Fuente: Elaboración propia

Existen diferentes factores que afectan las actualizaciones dentro de las cuales están involucradas el área de desarrollo y operaciones.

Área de desarrollo:

- Error al cargar la data enviada por el área de operaciones al sistema
- Personal encargado de backend realiza funciones de desarrollo web, dándole prioridad a la segunda función. Esto genera acumulación de tareas en la carga de data al sistema.

Área de operaciones

- Demora en armado de data a actualizar debido a la carga laboral
- Demora en armado de data a actualizar debido a la falta de experiencia y velocidad de los practicantes.
- Falta de seguimiento continuo a la confirmación de la carga de data.

b. Muestra antes:

Para la muestra se tomó la cantidad reclamos por demora en las actualizaciones de octubre de 2022 a marzo del 2023, en todos los meses se calculó los reclamos de todos los clientes iniciando con 14 reclamos en octubre de 2022 hasta el mes de marzo de 2023 donde también hubo 14 reclamos, lo cual ha generado disgusto en los clientes, ya que no se está cumpliendo con los tiempos estimados como se muestra en la **Tabla 16** y **Tabla 17**.

Tabla 16: *Cantidad de reclamos por demoras en actualización*

Mes	Cantidad de reclamos por demora
Octubre	14
Noviembre	10
Diciembre	17
Enero	12
Febrero	15
Marzo	14

Fuente: Elaboración propia

El tipo de actualización de base de datos es el más recurrente teniendo un porcentaje de cumplimiento de NO cumplimiento de 64%, luego sigue actualizar módulo con 31%, actualizar archivos con 28%, actualizar diseño con 14% y actualizar noticias con 7%.

Tabla 17: Tipos y cantidad de solicitudes de actualización

Tipo de actualización	Total solicitudes de actualización	Total demoras	% No Cumplimiento
Actualizar Base de datos	48	32	67%
Actualizar módulo	54	19	35%
Actualizar archivos	46	15	33%
Actualizar diseño	60	11	18%
Actualizar noticias	31	5	16%

Fuente: Elaboración propia

c. Aplicación de la teoría (Variable independiente):

Implementar el Método CPM para reducir la cantidad de reclamos por demora en actualizaciones.

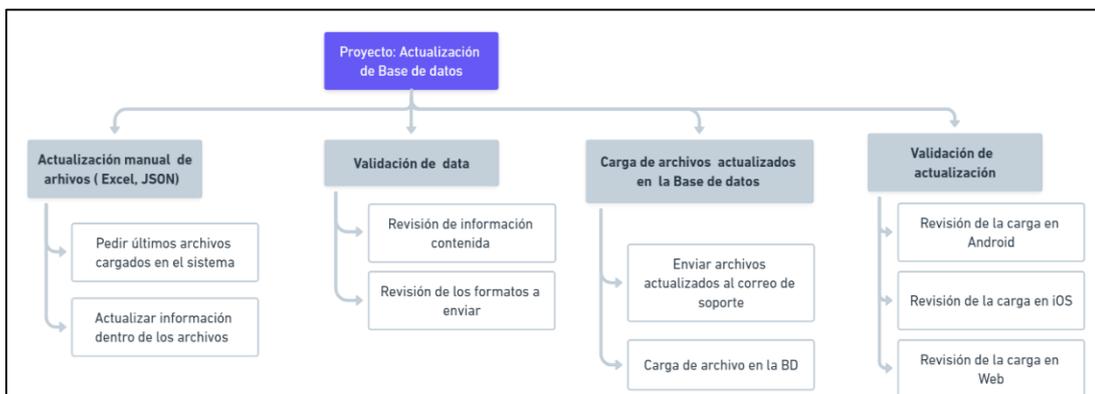
Para reducir la cantidad de reclamos por demora en actualizaciones se ha determinado aplicar el método CPM que nos ayudará a conocer los mejores tiempos para cada tarea involucrada dentro del proceso general.

Se ha decidido realizar propuesta de aplicación en una primera instancia solo para la actualización de Base de datos, debido a que, este tipo de actualización contiene la mayor cantidad de demoras que abarcan todas las solicitudes. Si la aplicación resulta favorable en este periodo entonces se extenderá a los demás tipos de actualización.

Paso 1: Enumera las tareas e información de proyecto

Se realizó un diagrama de desglose del trabajo para conocer las tareas involucrada en la actualización de Base de datos que se muestra en la **Figura 32**.

Figura 32: Diagrama de desglose del trabajo – Actualización



Fuente: Elaboración propia

Paso 2: Identificar las tareas que dependen de alguien más

En la **Tabla 18** se detalla cada una de las tareas realizadas en el proceso y además se le asigna una letra a cada uno ellos, esto para posteriormente poder obtener las dependencias que existen entre ellas.

Tabla 18: *Tareas y sus dependencias*

<i>Tarea</i>	<i>Nombre</i>
A	Pedir últimos archivos cargados en el sistema.
B	Actualizar información dentro de los archivos.
C	Revisión de información contenida.
D	Revisión de los formatos a enviar.
E	Enviar archivos actualizados al correo de soporte.
F	Carga de archivo en la BD
G	Revisión de la carga en Android.
H	Revisión de la carga en iOS.
I	Revisión de la carga en Web.

Fuente: Elaboración propia

Dependencias:

- La tarea B depende de la A.
- La tarea C y D se pueden hacer en paralelo.
- La tarea C y D dependen de la B.
- La tarea E depende de la C y D.
- La tarea F dependen de la E.
- La tarea G depende de la F.
- La tarea H depende de la G.
- La tarea I depende de la H.

Paso 3: *Estimar la duración de las tareas.*

En la **tabla 19** se muestra los tiempos por cada una de las tareas en minutos.

Tabla 19: Definición de tiempos por tarea

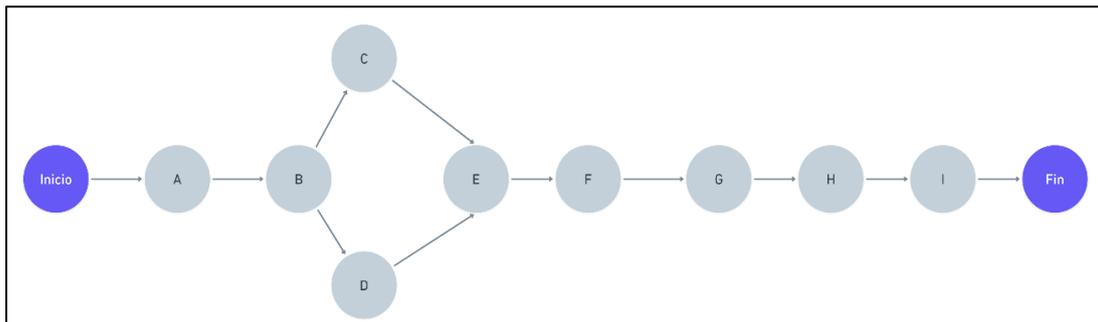
<i>Tarea</i>	<i>Nombre</i>	<i>Tiempo</i>
<i>A</i>	Pedir últimos archivos cargados en el sistema.	60 min
<i>B</i>	Actualizar información dentro de los archivos.	60 min
<i>C</i>	Revisión de información contenida.	10 min
<i>D</i>	Revisión de los formatos a enviar.	1 min
<i>E</i>	Enviar archivos actualizados al correo de soporte.	5 min
<i>F</i>	Carga de archivo en la BD	240 min
<i>G</i>	Revisión de la carga en Android.	10 min
<i>H</i>	Revisión de la carga en iOS.	10 min
<i>I</i>	Revisión de la carga en Web.	10 min

Fuente: Elaboración propia

Paso 4: Crear un diagrama de red con las tarea y dependencias

En la **Figura 33** se puede ver el diagrama de red con todas las dependencias

Figura 33: Diagrama de red

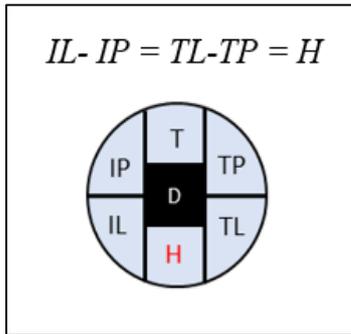


Fuente: Elaboración propia

Paso 5: Calcular la ruta crítica

Se realizó el diagrama de red con los tiempos establecidos y se calculó la holgura usando la fórmula de la **Figura 34**.

Figura 34: Fórmula para cálculo de la holgura



Fuente: Elaboración propia

T: Duración de la tarea.

IL: Tiempo de inicio más lejano.

IP: Tiempo de inicio más próximo.

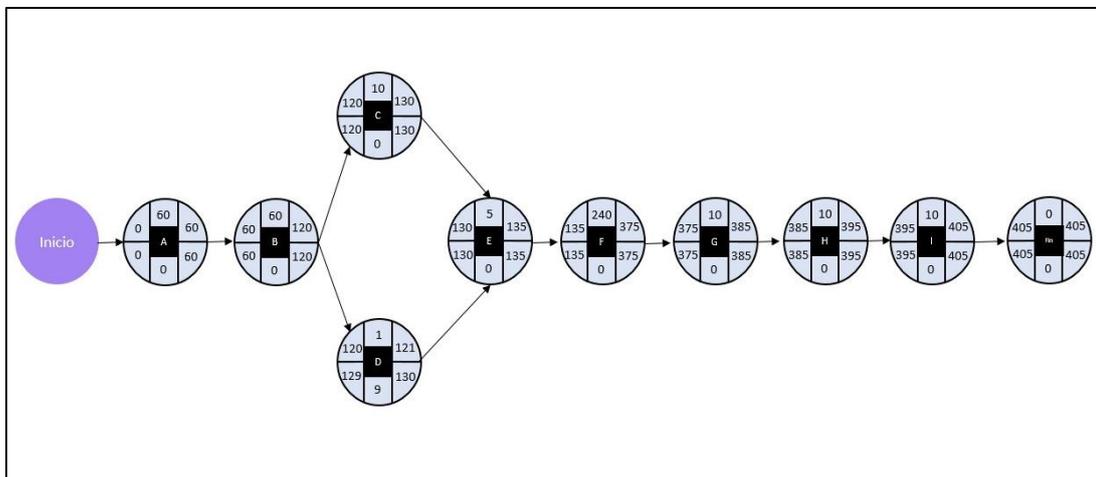
TL: Tiempo de terminación más lejano.

TP: Tiempo de terminación más cercano.

H: Holgura.

En la **Figura 35** se puede ver el diagrama de red con los tiempos y cálculos realizados

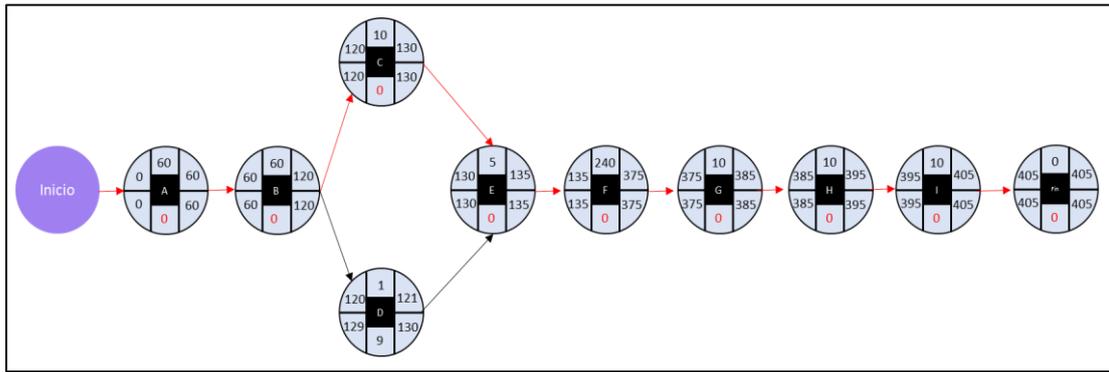
Figura 35: Diagrama de red con tiempos añadidos



Fuente: Elaboración propia

Una vez realizado el cálculo de todos los tiempos en el diagrama de red, y haber encontrado la holgura (**Figura 36**), como ya se mencionó en la teoría se determina que el camino a seguir son todas aquellas tareas donde su holgura es igual a 0. En la siguiente se resalta el camino con la ruta crítica:

Figura 36: Diagrama de red identificando ruta crítica



Fuente: Elaboración propia

Como se logra observar, el camino para lograr la mejor ruta de trabajo se debe prescindir de la tarea “D”, ya que en esta su holgura calculada es de 9 minutos, dejando a la tarea “C” como el camino a seguir.

Paso 6: Programación y seguimiento

Con la ayuda del método de la ruta crítica hemos podido estimar el tiempo del tipo de actualización que hemos seleccionado para el análisis, también se identificó la mejor ruta de tareas para realizar.

En la empresa no contaba con tiempos definidos para la finalización de cada tipo de actualización, al comprobar la efectividad del método se utilizará para los otros tipos de actualizaciones. Con esto se logra dar un tiempo real a todos los clientes y reducir la cantidad de reclamos.

d. Situación Después (Post test)

Se siguieron los pasos correspondientes al Método de la Ruta Crítica establecidas en el marco teórico, las cuales empezaban por establecer las tareas que se realizan para completar el proceso, ayudando a su vez a conocer el orden correcto de las mismas y asignándoles una letra, con la asignación de una letra a cada tarea se siguió con identificar aquellas tareas que dependen de otra y poder crear un primer diagrama de red para dibujar el camino de estas tareas. Posteriormente con esto definido se estimó el tiempo por cada una de las tareas y se realizó otro diagrama de red en el cual se indicaban los tiempos tomados como tiempos iniciales, con esto definido se prosiguió con el cálculo de los tiempos finales. Por último, se realizó el cálculo de la holgura, y como se menciona en la teoría aquel que siga uno por el cual la holgura sea siempre cero, será el camino a seguir para finalizar el proceso.

Posterior a la aplicación del Método de la Ruta Crítica (CPM) que ayudo a establecer las tareas de un proceso de actualización con los tiempos que conlleva cada una de estas, y de esta manera, con aquellas tareas que obtuvieron una holgura igual a 0 establecer la ruta crítica.

Con el éxito de la aplicación en uno de los procesos, se extendió a otros procesos, esto ayuda al equipo de trabajo perteneciente al área de operaciones, ya que, al tener otras labores como varias horas de reuniones diarias, descuidaban el tiempo que le dedicaban a las actualizaciones. Este tiempo se mejoró por dos motivos:

- El primer motivo es que, conociendo el tiempo final del proceso, se le pudo dar un tiempo real de entrega y no solo supuestos que por dar tranquilidad al cliente se quedaban cortos.
- El segundo motivo, es que ayudo al área de operaciones a reducir el tiempo de trabajo en los procesos realizados para la actualización de data y que además no descuiden otras labores.

De acuerdo a los resultados obtenidos en la muestra pre y post se evidenciaron cambios significativos logrando los resultados esperados. En la muestra pre test se obtuvo un promedio de 13.70 solicitudes por demora en actualizaciones al mes y con la aplicación del método Kaizen se redujo en las muestras post test a un promedio de 6.00 solicitudes por demora en actualizaciones al mes.

Esto representa una diferencia de 7.67 reclamos por demora en actualización al mes y que a su vez es equivalente a una mejora del 56.10%.

Esto beneficio no solo a los clientes, también a la empresa y a su equipo de trabajo, facilitándoles la carga operativa y teniendo la confianza de asistir a reuniones con el cliente sin encontrarse en un ambiente denso y siendo este por el contrario una tranquilo y con la calidad de atención que el cliente se merece.

Tras revisar los datos obtenidos luego de las mejoras implementadas se observa que efectivamente se redujo la cantidad de solicitudes por demoras en actualizaciones a comparación de los datos obtenidos en las pruebas pre test. Esto refleja que la aplicación tiene el efecto buscado.

e. Muestra Después

Para la muestra post se obtuvieron los datos de los meses de mayo a octubre del 2023 en los cuales se hizo uso de la metodología propuesta, en la **Tabla 20** se muestra la cantidad de reclamos por demoras en actualizaciones y donde encontramos que para el mes de mayo se obtuvo 7 reclamos por demora en actualizaciones, en junio se dieron 5 reclamos, en julio 5 reclamos, en agosto 6 reclamos, en setiembre 7 reclamos y en octubre 6 reclamos.

Como ya se mencionó el promedio de los datos en estos 6 meses es menor en un 7.67 reclamos lo que es favorable para la investigación realizada.

Tabla 20: *Muestra después (post test) – Objetivo 02*

Post - Test	6.00
Mes	Muestra
MAYO	7
JUNIO	5
JULIO	5
AGOSTO	6
SETIEMBRE	7
OCTUBRE	6

Fuente: Elaboración propia

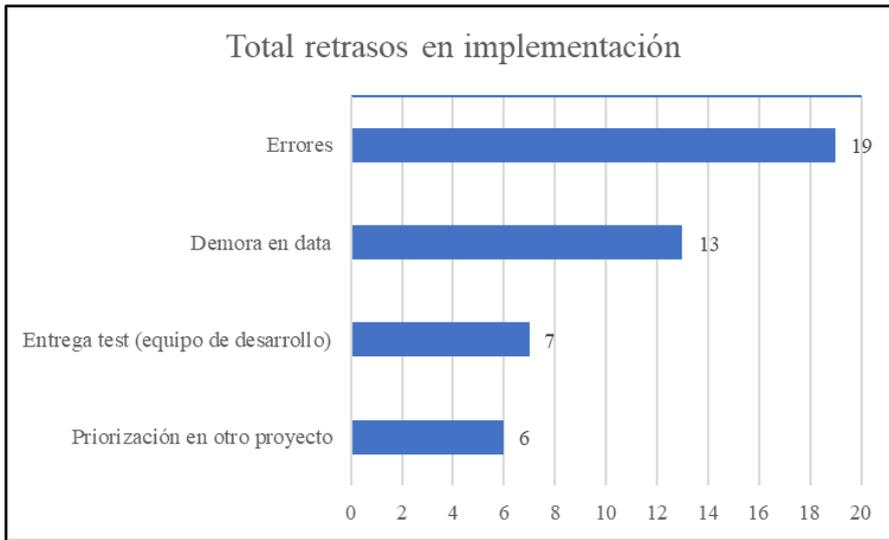
4.1.6 Objetivo específico 3

Implementar el Ciclo PHVA para reducir la cantidad de reclamos por retraso de implementaciones.

a. Situación antes (Pre-test):

En la **Figura 37** se puede visualizar que el tipo de retraso en la implementación más común es por errores encontrando un total de 19 causas detectadas, es decir que se realizan varias correcciones por errores antes de realizar la entrega y esto genera grandes retrasos. Le sigue la demora en data con 13 causas detectada, demora en la entrega de test por parte del equipo de desarrollo con 7 causas detectadas y por último priorización en otro proyecto con 6 causas detectadas.

Figura 37: Total tipos de retrasos en implementación



Fuente: Elaboración propia

Adicional a ello se ha realizado una investigación interna con los trabajadores de 2 áreas primordiales que están involucradas con los reclamos y la solución de las mismas para conocer las causas del problema:

La primera área es la de desarrollo, donde se encuentran los programadores de frontend y backend, los cuales en un principio implementaron las aplicaciones y no se corrigieron o detectaron las fallas, también cuando reciben una tarea de corregir la falla notificada por el cliente deben tomarla como prioridad, pero debido a la gran cantidad de reclamos de todas las aplicaciones existe una acumulación en la cual no se puede solucionar todos los problemas al mismo tiempo y de forma inmediata.

La otra área es la de operaciones donde están los Analista y Key Account Managers, donde el primero se encarga de actualizar y subir el contenido de las apps y el segundo se encarga de recibir directamente todas las solicitudes. Además, ambos reciben el producto antes de ser enviado al cliente, pero no realizan una validación exhaustiva por lo cual tampoco son detectados varios errores.

Existen reclamos de parte de los clientes por retrasos en la entrega de implementaciones, esto significa que la entrega de un nuevo producto o la creación de nuevos módulos dentro de los aplicativos tienen dificultades que surgen durante el desarrollo y afectan a la fecha de entrega que se da al cliente.

El proceso de implementación consiste en la creación de una nueva aplicación o un nuevo módulo dentro de ella y para esto se sigue una serie de pasos que incluye la toma del requerimiento donde se definen las funcionalidades específicas que tendrá la aplicación y el flujo de funcionamiento. Después el área de diseño desarrolla un prototipo en los softwares Figma o Marvel, que ambos programas sirven para elaborar de una manera dinámica como se verá el aplicativo y cómo será el funcionamiento, con las especificaciones y necesidades del cliente, durante este proceso hay varios cambios en el diseño hasta que el cliente este de acuerdo con el prototipo visual, luego se inicia con la etapa de desarrollo y finalmente con la validación del aplicativo.

A continuación, se detallan algunas causas de las fallas identificadas por las el equipo de trabajo que pertenecen a las áreas descritas anteriormente, ya que son ambas las encargadas de cumplir con el tiempo establecido y que previamente se acordó con el cliente.

Área de desarrollo:

- No validan completamente el producto antes de entregarlo en un test y traen muchos errores.
- Realizan cambios internos al final del proyecto porque no revisaron la estructura y flujo desde un inicio.

Área de operaciones:

- Demora en entregar la data por falta de tiempo o por inexperiencia, también por desconocimiento del flujo de la estructura de la data.
- Validación tardía durante la entrega del producto. No se validó a tiempo el producto final y se encuentran errores cuando ya queda poco tiempo.

b. Muestra antes:

Para la muestra se tomó la cantidad reclamos por retraso en las implementaciones de octubre de 2022 a marzo de 2023, esta muestra es tomada para cada mes dentro del periodo mencionado. En el mes de octubre de 2022 se muestra una cantidad de 6 reclamos, pero va incrementando todos los meses hasta llegar a 8 retrasos solo en el mes de marzo de 2023 como se ve en la **Tabla 21**, por esto la empresa está preocupada por el incremento de retrasos en la implementación y que no se cumplen con los tiempos establecidos además puede afectar a más proyectos en un futuro.

También se analizó el porcentaje retrasos considerando las implementaciones realizadas por mes como se muestra en la **Tabla 21**. En octubre de 2022 se obtuvo que el 60% de las implementaciones tuvieron retrasos, en noviembre de 2022 fue el 64%, en diciembre de 2022 el 60%, enero de 2023 el 69%, en febrero de 2023 el 58% y en marzo de 2023 el 62%.

Tabla 21: *Porcentaje de retrasos por implementación*

Mes	Total retrasos	Total implementaciones	% retrasos
Octubre	6	10	60%
Noviembre	9	14	64%
Diciembre	6	10	60%
Enero	9	14	69%
Febrero	7	12	58%
Marzo	8	13	62%

Fuente: Elaboración propia

En los resultados de la **Tabla 22** se muestra que existen 4 tipos de retrasos por implementación, el primero es de errores con 19 retrasos de octubre de 2022 a marzo de 2023, demora en data con 13 retrasos, entrega de test con 7 retrasos y priorización en otros proyectos con 6 retrasos.

Tabla 22: *Tipos de retraso por implementación*

Tipo de retraso por implementación	Total retrasos
Errores	19
Priorización en otro proyecto	13
Entrega test (equipo de desarrollo)	7
Demora en data	6

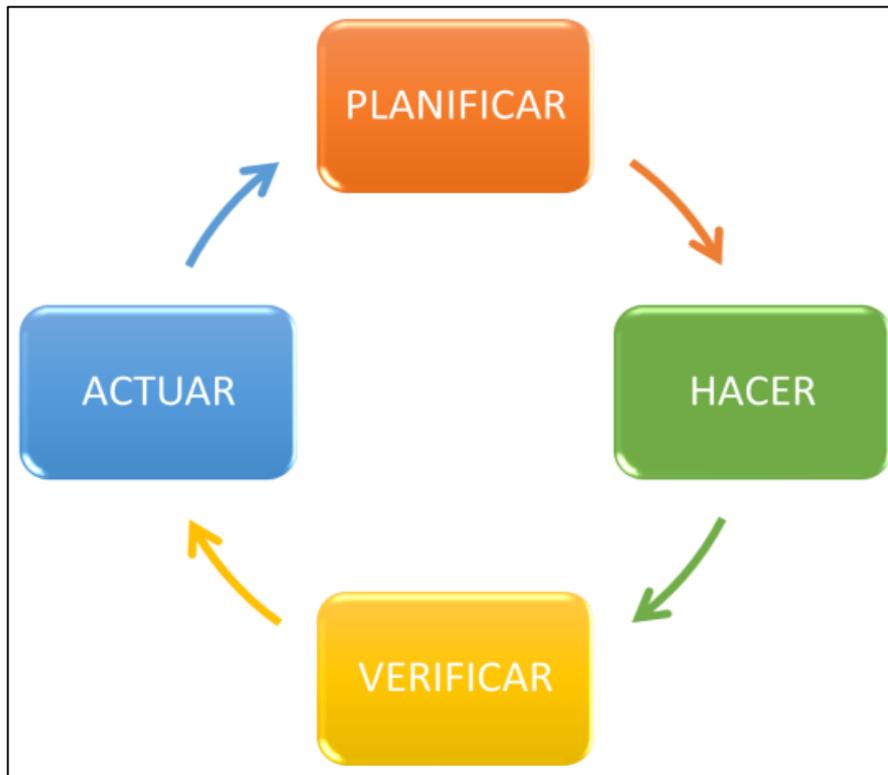
Fuente: Elaboración propia

c. Aplicación de la teoría (Variable independiente):

Para reducir la cantidad de reclamos por retraso en implementación se ha decidido aplicar la metodología PHVA y mejorar los procesos involucrados, esto permitirá llevar un flujo de trabajo organizado y encontrar opciones de reducir los retrasos.

En la **Figura 38** se muestran los pasos necesarios para la implementación de esta metodología.

Figura 38: *Ciclo PHVA*



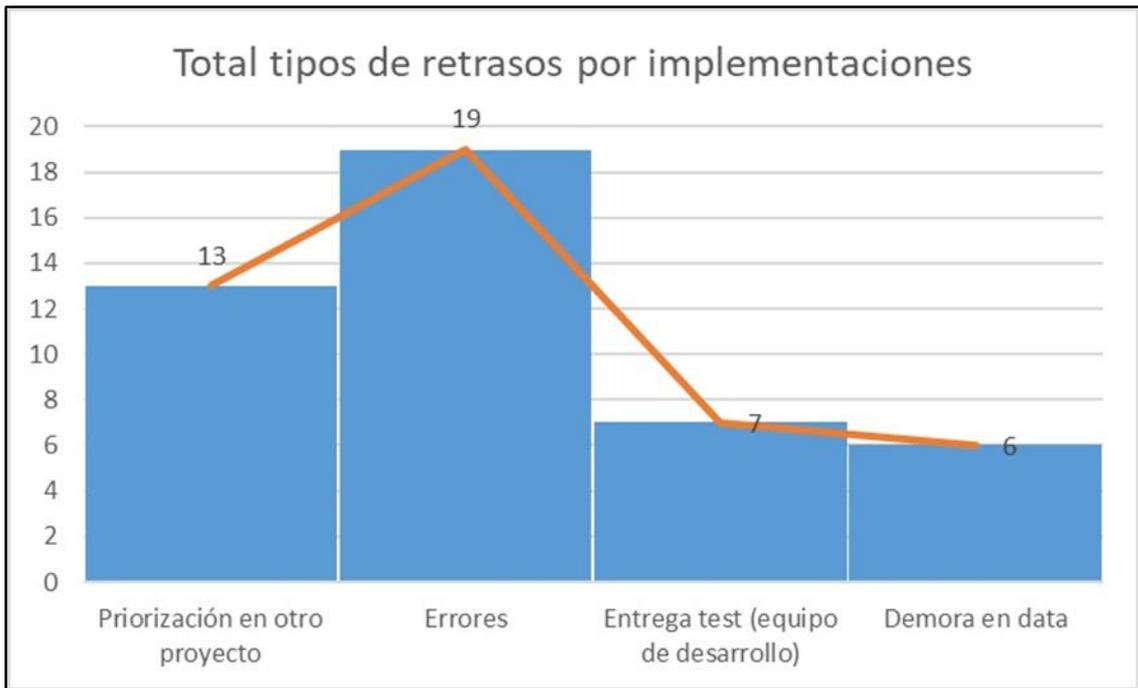
Fuente: Elaboración propia

Paso 1: Planificar

En la primera etapa de planificación se quiere reducir la cantidad de reclamos por implementación para lo cual hemos realizado un histograma, como se muestra en la **Figura 39**, para presentar las causas de los retrasos en el proceso de implementación y la cantidad que cada uno representa. Este histograma nos ayudara a conocer la frecuencia de ocurrencia visual que ocurre entre las causas detectadas.

En el análisis realizado en la situación pre test se detectó 4 causas como el error de desarrollo y en la cual 19 del total de solicitudes por retraso se daban por esta razón, demora en data representando 13 solicitudes del total de reclamos por retrasos, demora en entrega de test siendo estas 7 solicitudes del total de reclamos por retrasos y finalmente priorización en otros proyectos representado 6 solicitudes del total de retrasos por implementación.

Figura 39: *Histograma – Reclamos por retraso en implementación*



Fuente: Elaboración propia

Del análisis obtenido en el diagrama de Ishikawa hemos seleccionado el error de desarrollo y la priorización de proyectos para solucionarlos, por ello nuestros objetivos para para la siguiente etapa de aplicación (HACER) son los siguientes:

- Acta de compromiso.
- Registro de validación para desarrolladores.

Paso 2: Hacer

Acta de compromiso

Según los objetivos mencionados en la etapa de planificación, primero se realizará un Acta de compromiso, mostrado en el **Anexo 07**, para el cliente debido a que una de las causas del problema específico es que hay presión por parte del cliente para terminar antes del tiempo de desarrollo establecido en el diagrama de Gantt que se le presenta al inicio del proyecto y esto genera que se prioricen estos proyectos descuidando otros clientes que tenían un tiempo establecido durante las mismas fechas.

El acta menciona los acuerdos establecidos para ambas partes donde el proveedor se compromete a respetar los tiempos establecidos en el diagrama de Gantt y el cliente se compromete a no solicitar cambios en el requerimiento y ajustes o adelantos en los

tiempos coordinados hasta que haya finalizado el cronograma, ya que, previamente estuvo de acuerdo en el flujo visual que se le presenta y modifica junto a él.

Registro de validación para desarrolladores

Debido a que no se realiza la validación necesaria y de la manera correcta existen muchos errores en el test que el área de desarrollo envía, por ello planteamos utilizar un documento para que el personal del área pueda registrar la validación del correcto funcionamiento del aplicativo por la plataforma correspondiente y módulos. El formato se muestra en el **Anexo 08**.

Para llenar el formato se deberá colocar de manera obligatoria los datos de la persona encargada de realizar el desarrollo el cual realizará también la validación. Luego se deberá especificar la plataforma de desarrollo a cargo (Android, iOS, Web, Administrador) y detallar el módulo a revisar, si el funcionamiento es correcto entonces se completa como estado “CORRECTO” caso contrario si tiene errores se completará como “INCORRECTO” y deberá ser corregido hasta que esté correcto, se debe mantener el registro de las correcciones hechas dentro de las observaciones.

Finalmente tenemos las observaciones finales para detallar el resumen final o algún comentario importante que se deba resaltar de toda la validación.

Paso 3: Verificar

Durante el siguiente mes de empezar a aplicar los formatos se recopiló información del estado de las solicitudes para verificar que se hayan reducido los reclamos por retrasos en implementación.

De los datos recopilados se analizó los meses de julio y agosto para verificar el resultado, luego se compararon con los datos obtenidos los meses anteriores de mayo y junio. En la comparación se puede observar que en Julio se obtuvo un porcentaje de retrasos del 56% teniendo una diferencia del 21% en comparación con el mes anterior.

Para el mes de marzo de 2023 según la **Tabla 23** se obtuvo un porcentaje de retraso del 62% y comparado con el mes posterior a la aplicación se ve una reducción del 6%, pero si analizamos con el mes de mayo y junio se puede determinar que se están obteniendo los resultados esperados y que funciona correctamente.

Tabla 23: *Porcentaje de Retrasos por mes*

Mes	Total retrasos	Total implementaciones	% retrasos
Febrero	7	12	58
Marzo	8	13	62
Mayo	5	9	56
Junio	2	7	29

Fuente: Elaboración Propia

Paso 4: Actuar

De los resultados obtenidos en la etapa anterior se determinó que los datos son favorables reduciéndose de 62% a 56% en el primer mes de aplicación, siguiendo esa tendencia de reducción durante el mes de junio, por lo cual se utilizarán los formatos para los próximos meses utilizando el acta de compromiso con todos los clientes y el registro de validación para todos los desarrolladores del área. Luego se seguirá realizando un seguimiento de la utilización de los formatos establecidos para monitorear la mejora en los próximos meses.

d. Situación Después (Post test)

Posterior a la aplicación del método PHVA y con el apoyo de los instrumentos propuestos como el registro de validación y el acta de compromiso, se logró reducir la cantidad de reclamos por demora en implementaciones. Esto no solo ha beneficiado al cliente, sino también a los trabajadores que están involucrados en el proceso de implementación como desarrolladores, diseñadores, Key Accounts Managers y analistas de operaciones.

Uno de los beneficios obtenidos es que al utilizar el registro de validación se han reducido los errores en el desarrollo de la app. Ahora los programadores tienen este documento de apoyo para validar los aplicativos por módulo y plataforma, esto evidencia el estado de cada módulo para la revisión final del Key Account manager. El documento requiere de los datos del desarrollador y la fecha en la cual está entregando la aplicación culminada, adicional a ello se debe detallar cada módulo con el estado correcto o incorrecto y corregir los errores en caso de existir.

Con la aplicación del registro de validación se mejora el orden de comunicación entre los encargados de cuenta y los responsables en el área de desarrollo de la implementación solicitada. Esto significa que en el formato entregado por parte del equipo de desarrollo a el encargado de cuenta tendrá claro aquellos errores que surgieron y que fueron subsanados, esto a su vez permite que el apoyo operativo sepa a que módulos o secciones dentro del aplicativo darle más importancia en su validación. Por último, también apoya

con un contraste de los errores que pueda encontrar el equipo operativo con aquellos errores que el equipo de desarrollo menciono en su registro habían sido solucionados.

Otra mejora propuesta fue la utilización de un acta de compromiso el cual beneficia a todo el equipo y al cliente. El acta se desarrolló para establecer acuerdos importantes que no afecten las fechas de entrega del proyecto por cambios a última hora del cliente (cambios durante el proceso de implementación) o adelantos en tiempos de entrega coordinados.

Casi siempre los clientes solicitaban cambios en el proyecto durante una etapa avanzada donde se necesita realizar varios ajustes que no son rápidos de modificar, esto generaba retraso en la entrega y la exigencia del cliente en terminar lo antes posible, haciendo que otros proyectos se vean afectados.

Con la utilización del acta se llegó a un acuerdo con el cliente en el cual pueden hacer cualquier tipo de modificación en el proyecto, pero solo antes de la implementación, es decir deben dar el visto bueno de su conformidad cuando estén seguros que el prototipo de diseño es el que se ajusta a sus necesidades y se complementa visualmente con su marca. Pero en caso de requerir cambios se puede realizar cuando el proyecto está terminado y se analiza una nueva fecha de entrega.

Tras revisar los datos obtenidos luego de las mejoras implementadas se observa que efectivamente se redujo la cantidad de solicitudes de reclamos por demoras en implementación en comparación de los datos obtenidos en las pruebas pre test.

Esto refleja que la aplicación del ciclo PHVA tuvo el efecto esperado teniendo en la muestra pre test un total de 7.50 solicitudes por mes en promedio de reclamos por demoras en actualización y posterior a la aplicación de lo propuesto se redujo en las muestras post test a un 3.83 solicitudes promedio por mes, habiendo una reducción de 3.67 solicitudes promedio. Esto representa una mejora del 48.49%.

e. Muestra Después

Para la muestra post se obtuvieron los datos de los meses de julio a octubre del 2023 en los cuales se hizo uso de la metodología propuesta, en la **Tabla 24** se muestra la cantidad de reclamos por fallas en los meses post test.

Tabla 24: Muestra después (post test) – Objetivo 03

Post - Test	3.83
Mes	Muestra
MAYO	5
JUNIO	2
JULIO	4
AGOSTO	3
SETIEMBRE	5
OCTUBRE	4

Fuente: Elaboración propia

4.1.7 Resumen de resultados

En la **Tabla 25** se muestra el resumen de resultados obtenidos, tener en cuenta que los valores mostrados en las columnas pre y post test es un promedio de los meses estudios en cada uno.

Tabla 25: Resumen de resultados

Hipótesis Específica	Variable independiente	Variable dependiente	Indicador VD	Pre test	Post test	Diferencia	%
Si se implementa el método Kaizen entonces se reduce la cantidad de reclamos por fallas en los aplicativos.	Método Kaizen	Cantidad de reclamos por fallas en los aplicativos	#Reclamos por fallas en los aplicativos	11.7	5.83	5.83	50.00%
Si se implementa el Método CPM se reduce la cantidad de reclamos por demora en actualizaciones.	Método de Ruta Crítica	Cantidad de reclamos por demora en actualizaciones	#Reclamos por demora en actualizaciones	13.7	6.00	7.67	56.10%
Si se implementa el Ciclo PHVA entonces se reduce la cantidad de reclamos por retraso de implementaciones.	Ciclo PHVA	Cantidad de reclamos por retraso de implementaciones	#Reclamos por demora en actualizaciones	7.5	3.83	3.67	48.89%

Fuente: Elaboración propia

4.2 Análisis de resultados

En esta etapa se muestra toda la información recaudada de los datos Pre Test y Post Test, con los cuales se estudiarán los resultados obtenidos mediante la prueba de normalidad e hipótesis. Estos datos ayudarán a comprobar y validar los datos de las muestras obtenidas en cada una de las hipótesis específicas. Para el análisis estadístico en cada uno de los resultados se utilizará el software SPSS.

✓ Prueba de normalidad

Para las pruebas de normalidad se utilizan las distintas hipótesis:

- **H₀**: Hipótesis Nula – Los datos de la muestra, Si siguen una distribución normal.
- **H₁**: Hipótesis Alterna – Los datos de la muestra, No siguen una distribución normal.

Nivel de significancia: Sig. = 0.05

Regla de decisión:

- Si el nivel de significancia Sig. nos da como resultado un valor mayor a 5,00% (Sig. > 0,05), entonces, se acepta la hipótesis nula (H₀).
Por ende, los datos de la muestra, Si siguen una distribución normal.
- Si el nivel de significancia Sig. nos da como resultado un valor menor o igual al 5,00% (Sig. =< 0,05), entonces, se acepta la hipótesis alterna (H₁).
Por ende, los datos de la muestra no siguen una distribución normal.

✓ Prueba de Hipótesis

Para poder contrastar la hipótesis se planteó la siguiente validez:

- **H₀**: Hipótesis Nula – No existe diferencia estadística significativa entre la muestra Pre-Test y la muestra Post Test.
- **H₁**: Hipótesis Alterna – Si existe diferencia estadística significativa entre la muestra Pre-Test y la muestra Post Test.

Nivel de significancia: Sig. = 0.05

Regla de decisión:

- Si el nivel de significancia Sig. nos da como resultado un valor mayor a 5,00% (Sig. > 0,05), entonces, se acepta la hipótesis nula (H₀), o, es decir, se rechaza la hipótesis del investigador.

Por lo tanto: NO se aplica la Variable Independiente (Variable Teórica) del investigador.

- Si el nivel de significancia Sig. nos da como resultado un valor menor o igual al 5,00% (Sig. =< 0,05), entonces, se acepta la hipótesis alterna (H₁), o, es decir, se acepta la hipótesis del investigador.

Por lo tanto: SI se aplica la Variable Independiente (Variable Teórica) del investigador.

4.2.1 Hipótesis Específica 01

H1: Si se implementa el Método Kaizen entonces se reduce la cantidad de reclamos por fallas en los aplicativos.

a. Prueba de Normalidad:

En la **Tabla 26** y **27** se encuentra las muestras pre y post test de la implementación del Método Kaizen.

Tabla 26: Muestra pre test – Hipótesis Específica 01

Pre - Test	11.67
Mes	Muestra
OCTUBRE	14
NOVIEMBRE	10
DICIEMBRE	13
ENERO	11
FEBRERO	10
MARZO	12

Fuente: Elaboración propia

Tabla 27: Muestra post test – Hipótesis Específica 01

Post - Test	5.83
Mes	Muestra
MAYO	5
JUNIO	5
JULIO	7
AGOSTO	7
SETIEMBRE	6
OCTUBRE	5

Fuente: Elaboración propia

Luego de utilizar el software SPSS para el análisis estadístico se obtuvieron los siguientes resultados, que se muestran en la **Tabla 28** y en la **Tabla 29**.

En la **Tabla 28**, se muestra el resumen de procesamiento de casos, los cuales fueron tomados de la cantidad de solicitudes por fallas en los aplicativos durante los meses de octubre de 2022 a marzo de 2023 en el caso de las muestras pre test y de mayo a octubre de 2023 en el caso de las muestras post test.

Tabla 28: Datos procesados – Hipótesis 01

	Válido		Perdidos		
	N	Porcentaje	N	Porcentaje	N
Pre - Test	6	100%	0	0,0%	6
Post - Test	6	100%	0	0,0%	6

Fuente: Elaboración propia

Tabla 29: Estadísticos descriptivos – Hipótesis 01

Descriptivos		
Pre Test	Media recortada al 5%	11,630
	Mediana	11,500
	Varianza	2,667
	Desv.Desviacion	1,636
Post Test	Media recortada al 5%	5,815
	Mediana	5,500
	Varianza	,967
	Desv.Desviacion	,983

Fuente: Elaboración propia

De la **Tabla 29**, podemos observar que se ha obtenido las medidas de tendencia central, así como medidas de dispersión, para las muestras Pre Test y Post Test.

Resultados de la muestra Pre test:

- Media: 11,630
- Mediana: 11,500
- Varianza: 2,667
- Desviación estándar: 1,636

Resultados de la muestra Post test:

- Media: 5,815
- Mediana: 5,500
- Varianza: 0,917
- Desviación estándar: 0,983

En la **Tabla 30** se muestra las pruebas de normalidad que nos brinda el software IBM SPSS tanto con la prueba Shapiro-Wilk y Kolmogórov-Smirnov.

Tabla 30: Pruebas de normalidad – Hipótesis 01

	Kolmogorov-Smirnova			Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
Pre - Test	,180	6	,200	,920	6	,505
Post - Test	,302	6	,094	,775	6	,135

Fuente: Elaboración propia

Prueba de normalidad a escoger:

- Test de Shapiro-Wilk: $n \leq 50$
- Test de Kolmogorov-Smirnov: $n > 50$

Por lo tanto, teniendo 6 números de datos (n) como son las muestras Pre Test y Post Test se aplica la prueba de Shapiro-Wilk.

Regla de decisión:

- Si la Sig. $> 0,05$ la distribución SI es normal
- Si la Sig. $\leq 0,05$ la distribución NO es normal

Finalmente, se concluye que los datos Pre Test y Post Test siguen una distribución normal debido a que el sig. de las dos muestras son mayores a 0.05.

b. Prueba de Hipótesis

Para realizar la prueba de hipótesis se optó por la prueba numérica para muestras relacionadas, ya que, los valores obtenidos en la muestra pre test y los valores obtenidos en la muestra post test son provenientes de las solicitudes recibidas por los 31 aplicativos sujetos a esta investigación.

Debemos definir cuál es la hipótesis nula (H_0) y la hipótesis alterna (H_1):

- ✓ H_0 : Si se implementa el método Kaizen entonces NO se reduce la cantidad de reclamos por fallas en los aplicativos.
- ✓ H_1 : Si se implementa el método Kaizen entonces SÍ se reduce la cantidad de reclamos por fallas en los aplicativos.

• Prueba de significancia

Debido a que los datos son de naturaleza numérica y pertenecen al mismo grupo entre las muestras pre test y post test, se sabe también que las muestras siguen una distribución normal, por lo que, se optó por utilizar la T de Student para muestras relacionadas, la cual es utilizada para determinar si se diferencia estadísticamente y de manera significativa las medias de los resultados.

- **Prueba de T de Student**

En la **Tabla 31** se muestra el resumen de contraste de hipótesis obtenida a partir de la prueba de T de Student para muestras relacionadas.

Tabla 31: *Resumen de contrastes de hipótesis – Hipótesis 01*

	Media	Desv.Desviación	Desv.Error promedio	IC 95%		t	gl	Sig.(bilaterla)
				Inferior	Superior			
PRE-TEST - POST-TEST	5,833	1,941	,792	3,797	7,870	7,362	5	,001

Fuente: Elaboración propia

- **Discusión de resultados**

Considerando las reglas de decisión en base a la prueba T-student:

- Si $\text{Sig} > 0.05$, entonces se acepta la Hipótesis Nula (H_0), y se rechaza la hipótesis del investigador.
- Si $\text{Sig} \leq 0.05$, entonces se acepta la Hipótesis Alternativa (H_1), y se rechaza la hipótesis Nula.

Podemos concluir de los resultados obtenidos:

- La Sig. es igual a 0.001 lo que es menor a 0.05, por lo tanto, se acepta la hipótesis del investigador.

Al aceptar la hipótesis alternativa (H_1), se concluye que, si se aplica la variable independiente “Método Kaizen”, se mejora la variable dependiente “cantidad de reclamos por fallas en los aplicativos”.

4.2.2 Hipótesis Específica 02

H_1 : Si se implementa el Método CPM se reduce la cantidad de reclamos por demora en actualizaciones.

a. Prueba de Normalidad:

En la **Tabla 32** y **33** se encuentra las muestras pre y post test de la implementación del Método CPM.

Tabla 32: Muestra pre test – Hipótesis Especifica 02

Pre - Test	13.67
Mes	Muestra
OCTUBRE	14
NOVIEMBRE	10
DICIEMBRE	17
ENERO	12
FEBRERO	15
MARZO	14

Fuente: Elaboración propia

Tabla 33: Muestra post test – Hipótesis Especifica 02

Post - Test	6.00
Mes	Muestra
MAYO	7
JUNIO	5
JULIO	5
AGOSTO	6
SETIEMBRE	7
OCTUBRE	6

Fuente: Elaboración propia

Luego de utilizar el software SPSS para el análisis estadístico se obtuvieron los siguientes resultados, que se muestran en la **Tabla 34** y en la **Tabla 35**.

En la **Tabla 34**, se muestra el resumen de procesamiento de casos, los cuales fueron tomados de la cantidad de solicitudes por demoras en actualizaciones durante los meses de octubre de 2022 a marzo de 2023 en el caso de las muestra pre test y de mayo a octubre de 2023 en el caso de las muestras post test.

Tabla 34: Datos procesados – Hipótesis 02

	Válido		Perdidos		Total	
	N	Porcentaje	N	Porcentaje	N	Porcentaje
Pre - Test	6	100%	0	0,0%	6	100%
Post - Test	6	100%	0	0,0%	6	100%

Fuente: Elaboración propia

Tabla 35: Estadísticos descriptivos – Hipótesis 02

Descriptivos		
Pre Test	Media recortada al 5%	13,685
	Mediana	14,000
	Varianza	5,867
	Desv.Desviacion	2,422
Post Test	Media recortada al 5%	6,000
	Mediana	6,000
	Varianza	,800
	Desv.Desviacion	,894

Fuente: Elaboración propia

De la **Tabla 35**, podemos observar que se ha obtenido las medidas de tendencia central, así como medidas de dispersión, para las muestras Pre Test y Post Test.

Resultados de la muestra Pre test:

- Media: 13,685
- Mediana: 14,000
- Varianza: 5,867
- Desviación estándar: 2,422

Resultados de la muestra Post test:

- Media: 6,000
- Mediana: 6,000
- Varianza: ,800
- Desviación estándar: 0,894

En la **Tabla 36** se muestra las pruebas de normalidad que nos brinda el software IBM SPSS tanto con la prueba Shapiro-Wilk y Kolmogórov-Smirnov.

Tabla 36: Pruebas de normalidad – Hipótesis 02

	Kolmogorov-Smirnova			Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
Pre - Test	,221	6	,200	,973	6	,913
Post - Test	,202	6	,201	,853	6	,167

Fuente: Elaboración propia

Prueba de normalidad a escoger:

- Test de Shapiro-Wilk: $n \leq 50$
- Test de Kolmogorov-Smirnov: $n > 50$

Por lo tanto, teniendo 6 números de datos (n) como son las muestras Pre Test y Post Test se aplica la prueba de Shapiro-Wilk.

Regla de decisión:

- Si la Sig. > 0,05 la distribución SI es normal
- Si la Sig. \leq 0,05 la distribución NO es normal

Finalmente, se concluye que los datos Pre Test y Post Test siguen una distribución normal debido a que el sig. de las dos muestras son mayores a 0.05.

b. Prueba de Hipótesis

Para realizar la prueba de hipótesis se optó por la prueba numérica para muestras relacionadas, ya que, los valores obtenidos en la muestra pre test y los valores obtenidos en la muestra post test son provenientes de las solicitudes recibidas por los 31 aplicativos sujetos a esta investigación.

Debemos definir cuál es la hipótesis nula (H_0) y la hipótesis alterna (H_1):

- ✓ H_0 : Si se implementa el Método CPM entonces NO se reduce la cantidad de reclamos por demora en actualizaciones.
- ✓ H_1 : Si se implementa el Método CPM entonces SÍ se reduce la cantidad de reclamos por demora en actualizaciones.

• **Prueba de significancia**

Debido a que los datos son de naturaleza numérica y pertenecen al mismo grupo entre las muestras pre test y post test, se sabe también que las muestras siguen una distribución normal, por lo que, se optó por utilizar la T de Student para muestras relacionadas, la cual es utilizada para determinar si se diferencia estadísticamente y de manera significativa las medias de los resultados.

• **Prueba de T de Student**

En la **Tabla 37** se muestra el resumen de contraste de hipótesis obtenida a partir de la prueba de T de Student para muestras relacionadas.

Tabla 37: Resumen de contrastes de hipótesis – Hipótesis 02

	Media	Desv.Desviación	Desv.Error promedio	IC 95%		t	gl	Sig.(bilaterla)
				Inferior	Superior			
PRE-TEST - POST-TEST	7,667	2,422	,989	5,124	10,209	7,753	5	,001

Fuente: Elaboración propia

• **Discusión de resultados**

Considerando las reglas de decisión en base a la prueba T-student:

- Si $\text{Sig} > 0.05$, entonces se acepta la Hipótesis Nula (H_0), y se rechaza la hipótesis del investigador.
- Si $\text{Sig} \leq 0.05$, entonces se acepta la Hipótesis Alterna (H_1), y se rechaza la hipótesis Nula.

Podemos concluir de los resultados obtenidos:

- La Sig. es igual a 0.001 lo que es menor a 0.05, por lo tanto, se acepta la hipótesis del investigador.

Al aceptar la hipótesis alterna (H_1), se concluye que, si se aplica la variable independiente “Método de la Ruta Crítica (CPM)”, se mejora la variable dependiente “cantidad de reclamos demora en actualizaciones”.

4.2.3 Hipótesis Específica 03

H_1 : Si se implementa el Ciclo PHVA entonces se reduce la cantidad de reclamos por retraso de implementaciones.

a. Prueba de Normalidad:

En la **Tabla 38** y **39** se encuentra las muestras pre y post test de la implementación el Ciclo PHVA.

Tabla 38: Muestra pre test – Hipótesis Especifica 03

Pre - Test	7.50
Mes	Muestra
OCTUBRE	6
NOVIEMBRE	9
DICIEMBRE	6
ENERO	9
FEBRERO	7
MARZO	8

Fuente: Elaboración propia

Tabla 39: Muestra post test – Hipótesis Especifica 03

Post - Test	3.83
Mes	Muestra
MAYO	5
JUNIO	2
JULIO	4
AGOSTO	3
SETIEMBRE	5
OCTUBRE	4

Fuente: Elaboración propia

Luego de utilizar el software SPSS para el análisis estadístico se obtuvieron los siguientes resultados, que se muestran en la **Tabla 40** y en la **Tabla 41**.

En la **Tabla 40**, se muestra el resumen de procesamiento de casos, los cuales fueron tomados de la cantidad de solicitudes por retraso en implementaciones durante los meses de octubre de 2022 a marzo de 2023 en el caso de las muestras pre test y de mayo a octubre de 2023 en el caso de las muestras post test.

Tabla 40: Datos procesados – Hipótesis 03

	Válido		Perdidos		Total	
	N	Porcentaje	N	Porcentaje	N	Porcentaje
Pre - Test	6	100%	0	0,0%	6	100%
Post - Test	6	100%	0	0,0%	6	100%

Fuente: Elaboración propia

Tabla 41: Estadísticos descriptivos – Hipótesis 03

Descriptivos		
Pre Test	Media recortada al 5%	7,500
	Mediana	7,511
	Varianza	1,900
	Desv.Desviacion	1,378
Post Test	Media recortada al 5%	3,870
	Mediana	4,000
	Varianza	1,367
	Desv.Desviacion	1,169

Fuente: Elaboración propia

De la **Tabla 41**, podemos observar que se ha obtenido las medidas de tendencia central, así como medidas de dispersión, para las muestras Pre Test y Post Test.

Resultados de la muestra Pre test:

- Media: 7,500
- Mediana: 7,511
- Varianza: 1,900
- Desviación estándar: 1,378

Resultados de la muestra Post test:

- Media: 3,870
- Mediana: 4,000
- Varianza: 1,367
- Desviación estándar: 1,169

En la **Tabla 42** se muestra las pruebas de normalidad que nos brinda el software IBM SPSS tanto con la prueba Shapiro-Wilk y Kolmogórov-Smirnov.

Tabla 42: Pruebas de normalidad – Hipótesis 03

	Kolmogorov-Smirnova			Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
Pre - Test	,195	6	,200	,861	6	,191
Post - Test	,223	6	,200	,908	6	,421

Fuente: Elaboración propia

Prueba de normalidad a escoger:

- Test de Shapiro-Wilk: $n \leq 50$
- Test de Kolmogorov-Smirnov: $n > 50$

Por lo tanto, teniendo 4 números de datos (n) como son las muestras Pre Test y Post Test se aplica la prueba de Shapiro-Wilk.

Regla de decisión:

- Si la Sig. > 0,05 la distribución SI es normal
- Si la Sig. \leq 0,05 la distribución NO es normal

Finalmente, se concluye que los datos Pre Test y Post Test siguen una distribución normal debido a que el sig. de las dos muestras son mayores a 0.05.

b. Prueba de Hipótesis

Para realizar la prueba de hipótesis se optó por la prueba numérica para muestras relacionadas, ya que, los valores obtenidos en la muestra pre test y los valores obtenidos en la muestra post test son provenientes de las solicitudes recibidas por los 31 aplicativos sujetos a esta investigación.

Debemos definir cuál es la hipótesis nula (H_0) y la hipótesis alterna (H_1):

- ✓ H_0 : Si se implementa el Ciclo PHVA entonces NO se reduce la cantidad de reclamos por retraso de implementaciones.
- ✓ H_1 : Si se implementa el Ciclo PHVA entonces SÍ se reduce la cantidad de reclamos por retraso de implementaciones.

• **Prueba de significancia**

Debido a que los datos son de naturaleza numérica y pertenecen al mismo grupo entre las muestras pre test y post test, se sabe también que las muestras siguen una distribución normal, por lo que, se optó por utilizar la T de Student para muestras relacionadas, la cual es utilizada para determinar si se diferencia estadísticamente y de manera significativa las medias de los resultados.

• **Prueba de T de Student**

En la **Tabla 43** se muestra el resumen de contraste de hipótesis obtenida a partir de la prueba de T de Student para muestras relacionadas.

Tabla 43: Resumen de contrastes de hipótesis – Hipótesis 03

	Media	Desv.Desviación	Desv.Error promedio	IC 95%		t	gl	Sig.(bilaterla)
				Inferior	Superior			
PRE-TEST - POST-TEST	3,667	2,422	,989	1,125	6,209	3,708	5	,014

Fuente: Elaboración propia

• **Discusión de resultados**

Considerando las reglas de decisión en base a la prueba T-student:

- Si $\text{Sig} > 0.05$, entonces se acepta la Hipótesis Nula (H_0), y se rechaza la hipótesis del investigador.
- Si $\text{Sig} \leq 0.05$, entonces se acepta la Hipótesis Alternativa (H_1), y se rechaza la hipótesis Nula.

Podemos concluir de los resultados obtenidos:

- La Sig. es igual a 0.014 lo que es menor a 0.05, por lo tanto, se acepta la hipótesis del investigador.

Al aceptar la hipótesis alternativa (H_1), se concluye que, si se aplica la variable independiente “Ciclo PHVA”, se mejora la variable dependiente “cantidad de reclamos por retraso en implementaciones”.

CONCLUSIONES

1. La cantidad de reclamos por fallas en los aplicativos, obtuvo una muestra pre test de 11.70 solicitudes promedio por mes y con la aplicación del método Kaizen se redujo en las muestras post test a un 5.83 de solicitudes promedio por mes, habiendo una reducción de 5.83 solicitudes promedio por mes. Esto representa una mejora del 50%.
2. La cantidad de reclamos por demora en actualizaciones, obtuvo una muestra pre test de 13.70 solicitudes promedio por mes y con la aplicación del Método de la Ruta Crítica se redujo en las muestras post test a un 6.00 de solicitudes promedio por mes, habiendo una reducción de 7.67 solicitudes promedio por mes. Esto representa una mejora del 56.10%.
3. La cantidad de reclamos por retrasos de implementaciones, obtuvo una muestra pre test de 7.50 solicitudes promedio por mes y con la aplicación del Ciclo PHVA se redujo en las muestras post test a un 3.83 de solicitudes promedio por mes, habiendo una reducción de 3.67 solicitudes promedio por mes. Esto representa una mejora del 48.49%.
4. Mediante la implementación del Método Kaizen y el apoyo de herramientas dentro de la misma, permitió mejorar el proceso final de validación de los aplicativos que pasan por el área de operaciones antes de ingresar a producción y estructurar manuales importantes para la realización de actividades operativas diarias.
5. Mediante la implementación del Método CPM se logró conocer las tareas más importantes y los tiempos para poder cumplir con el proceso de actualización de la base de datos, esto nos permitió realizar ajustes en el tiempo de actualización que se da al cliente y monitorear el cumplimiento de las solicitudes.
6. Mediante la implementación del ciclo PHVA y el apoyo de herramientas dentro de la misma, permitió mejorar el proceso de validación de los aplicativos por parte de los desarrolladores, y evitar retrasos debido a cambios imprevisto o factores que afecten al proyecto con el acta de compromiso.

7. Las pruebas y el análisis de los resultados demostraron que si se aplica el plan de mejora propuesto se reducirá la cantidad de reclamos del cliente y con ello mejorará la calidad del servicio.

RECOMENDACIONES

1. Se recomienda hacer un análisis para calcular la cantidad de empleados necesarios en las áreas de operaciones y desarrollo para poder cubrir en todo momento cualesquiera de las solicitudes de los clientes actuales y/o nuevos. Esto debido a que la empresa tiene como proyección seguir expandiendo sus servicios a más sectores y también a distintos países. Si en los planes de la empresa se encuentra seguir creciendo, la mejor manera de prever que nuevamente haya retrasos en las solicitudes, es teniendo mayor capacidad de trabajo.
2. Adicional al uso de manuales de instrucción, se desarrolle un plan de capacitación para los nuevos trabajadores mediante una plataforma digital con videos, documentos e información más importante que ayude a resolver problemas recurrentes y otras actividades, de esta manera se podrá preparar al personal para que realice de manera eficiente las responsabilidades de su puesto. Con este plan se busca modificar las actitudes y así, incrementar la motivación del trabajador, haciéndolo más receptivo a la supervisión de sus labores.
3. Se recomienda seguir con la utilización del método CPM para obtención de la mejor ruta en los procesos de todas las operaciones que se realicen en las distintas aplicaciones habidas y por haber. Con esto siempre se les dará a todos los clientes el tiempo debido para cada solicitud, mejorando su confiabilidad para con la empresa ya que estas solicitudes estarán listas en el tiempo establecido.
4. Por último, se recomienda también utilizar el software Jira no solo como herramienta para la gestión de tareas internas, sino también como una herramienta de apoyo para el seguimiento de la etapa o estado en la que se encuentre cualquiera de los tres tipos de solicitudes estudiadas. Esto permitirá que el cliente tenga la confianza que su solicitud está siendo atendida y monitorear el estado de la misma.

REFERENCIAS

- A. Bernal (2010). *Metodología de la investigación administración, economía, humanidades y ciencias sociales*. Colombia: Prestige Hall / Pearson Educación de Colombia Ltda. Recuperado de <https://abacoenred.com/wp-content/uploads/2019/02/El-proyecto-de-investigaci%C3%B3n-F.G.-Arias-2012-pdf.pdf>
- Aiteco Consultores, S. (2015). *Modelos de Calidad en Latinoamérica (II): Cono Sur*. Obtenido de <https://www.aiteco.com/calidad-en-latinoamerica-cono-sur/>
- Arias (2006). *El proyecto de investigación a la metodología de la investigación*. Venezuela. Epísteme.
- Baygorrea Berrocal (2017). Tesis para optar el Título de Ingeniero de Sistemas e Informática. *Propuesta de un Service Desk para mejorar los procesos de resolución de incidencias a través de ITIL, empresa COGESA*. Universidad Privada Norbert Wiener, Lima, Perú. Obtenido de <https://repositorio.uwiener.edu.pe/handle/20.500.13053/446>
- Bernal Castellón, Freyzer (2018). Tesis para optar el Título de Ingeniero Industrial. *Propuesta de mejoramiento del proceso de servicio al cliente en la empresa Genionet telecomunicaciones S.A.S*. Universidad militar Nueva Granada de Colombia, Cajica, Colombia. Obtenido de <https://repository.unimilitar.edu.co/handle/10654/20732>
- Blank, S. y Dorf, B. (2013). *El manual del emprendedor*. Barcelona. Gestión 2000
- Brunet, a. P. & new, s., (2003). *Kaizen in Japan: an empirical study*. International Journal of Operations & Production Management.
- Cazau, P. (2006). *INTRODUCCIÓN A LA INVESTIGACIÓN EN CIENCIAS SOCIALES*. Buenos Aires, Argentina. Obtenido de https://d1wqtxts1xzle7.cloudfront.net/37844523/cazau_-_metodologia.pdf?1433610979=&response-content-disposition=inline%3B+filename%3DMODULO_404_REDPSICOLOGIA_ONLINE_WWW.GAL

- Donald T Campbell y Julian C. Stanley (1995). *Diseños experimentales y cuasi-experimentales en la investigación social*. Amorrortu/Editores.
- Fowler (2009). *Code Generation for Dummies. Methods and Tools*. Spring.
- Fournier, S. y Mick, D.J. (1999). *Rediscovering Satisfaction*. Journal of Marketing.
- Francis Alexis, Vidal Aurelio (2017). Tesis para optar el Título de Ingeniero de Sistemas. *Implementación de un Data center empleando virtualización en Cloud Computing para mejorar los servicios de TI en la empresa Oroad Technology Solutions*. Universidad Autónoma del Perú, Lima, Perú. Obtenido de <https://repositorio.autonoma.edu.pe/handle/20.500.13067/2366>
- Franco Herreras (2018). Tesis para optar el Título de Magister en Ingeniería. *Propuesta de mejora de los procesos del área de proyectos de una empresa del sector de las TIC*. Universidad de La Salle, Bogotá, Colombia. Obtenido de https://ciencia.lasalle.edu.co/cgi/viewcontent.cgi?article=1023&context=maest_ingenieria
- Graham(2012). *Ensayo: Startup = Crecimiento*. Paul Graham en español. Recuperado de <https://paulgraham.es/ensayos/Startup-crecimiento.html>
- Grönroos, C. (1984). *A Service Quality Model and its Marketing Implications*. European Journal of Marketing.
- Hernández, Fernández y Baptista (2014). *Metodología de la investigación* . Mexico: Mcgraw-hill/interamericana editores, s.A. Recuperado de <https://www.uca.ac.cr/wp-content/uploads/2017/10/Investigacion.pdf>
- Imai, m. (1989). *Kaizen: la clave de la ventaja competitiva japonesa*. México, D.F.: CECSA
- Json.Org (2015). *Introducción a JSON* . Obtenido de <http://www.json.org/json-es.html>
- Kotler , Kartajaya , & Setiawan, I. (2021). *Marketing 5.0: Technology for humanity*. John Wiley & Sons.
- Martínez y Fernández (2008). *Árbol de Problema y áreas de intervención*. México: CEPAL.

- Mathur K y Solow D. (1996). *Investigación de Operaciones. El arte de la toma de decisiones*. Editorial: Prentice Hall Hispanoamericana, S. A, México.
- Murillo, W. (2008). *La investigación científica*. Recuperado de <http://www.monografias.com/trabajos15/invest-científica/investcientífica.shtm>
- Naumann, E.; Williams, P.; and Sajid Khan, M. (2009). *Customer satisfaction and loyalty in B2B services: directions for future research*. The Marketing Review, 2009, Vol. 9
- Parasuraman, A.; Zeithaml, V., & Berry, L. (1985). *A Conceptual Model of Service Quality and Its Implications for Future Research*. Journal of Marketing.
- Philip Kotler (1999). *Kotler on Marketing*. New York: Free Press. Recuperado de www.asq.org/glossary/q.html
- Pianttini, Calvo, Cervera y Fernandez (2004). *Análisis y diseño de aplicaciones informáticas de gestión, una perspectiva de ingeniería del software*. Ed.Alfaomega.
- Pressman (2010). *Ingeniería del Software: Un enfoque práctico*. México. McGraw-Hill.
- Solís Hernández (2003). *El análisis documental como eslabón para la recuperación de información y los servicios*. Recuperado de <http://www.monografias.com/trabajos14/analisisdocum/analisisdocum.shtml>
- Sommerville Ian (2005). *Ingeniería del Software. Séptima edición*. México DF. Editorial Pearson.
- Suárez Barraza, m. F. (2009). *El Kaizen-GP: la aplicación y la sostenibilidad de la Mejora Continua de Procesos en la gestión pública*, México, DF: Miguel Ángel Porrúa editorial.
- Terrazas Pastor (2011). *Módulo maestría en Dirección de Operaciones*. UNIVALLE, Cochabamba.
- UMNG. (2019). *Gestión de Calidad y gestión de procesos*. Obtenido de <http://virtual.umng.edu.co/>
- Vara Horna, A. (2010). *¿Cómo hacer una tesis en ciencias empresariales? Manual breve para los Tesistas de administración, negocios internacionales, recursos humanos*

y *marketing*. Facultad de ciencias administrativas y recursos humanos. Universidad San Martín de Porres. 2da. Ed. Lima-Perú

Villasís, Márquez, Zurita, Miranda & Escamilla (2018). *El protocolo de investigación VII. Validez y confiabilidad de las mediciones*. Revista Alergia México. Obtenido de <https://doi.org/10.29262/ram>

Wroblewski, M. (2013). *Creating a Kaizen culture*. Recuperado de http://www.manufacturainteligente.com/kaizen_implementation/

Zelaya, C. (2020). *Nuevas tendencias en desarrollo Web*. Recuperado de <https://www.itcha.edu.sv/publicaciones/ITCHA/1167-2020-12-01/1167-ARTICULO---NUEVAS-TENDENCIAS-EN-DESARROLLO-WEB.pdf>

ANEXOS

Anexo 01: Matriz de Consistencia

Problema General	Objetivo General	Hipótesis General	Variable Independiente	Indicador VI	Variable Dependiente	Indicador VD
¿Cómo mejorar la calidad del servicio para reducir los reclamos del cliente?	Implementar un plan de mejora de la calidad del servicio para reducir los reclamos del cliente	Si se implementa un plan de mejora de la calidad del servicio, se reduce los reclamos del cliente	Plan de mejora de la calidad del servicio		Reclamos del cliente	
Problemas Específicos	Objetivos Específicos	Hipótesis Específicas				
¿Cómo reducir la cantidad de reclamos por fallas en los aplicativos?	Implementar el método Kaizen para reducir la cantidad de reclamos por fallas en los aplicativos.	Si se implementa el método Kaizen entonces se reduce la cantidad de reclamos por fallas en los aplicativos.	Método Kaizen	Sí/No	Cantidad de reclamos por fallas en los aplicativos	#Reclamos por fallas en los aplicativos
¿Cómo reducir la cantidad de reclamos por demora en actualizaciones?	Implementar el Método CPM para reducir la cantidad de reclamos por demora en actualizaciones.	Si se implementa el Método CPM se reduce la cantidad de reclamos por demora en actualizaciones.	Método de Ruta Crítica (CPM)	Sí/No	Cantidad de reclamos por demora en actualizaciones	#Reclamos por demora en actualizaciones
¿Cómo reducir la cantidad de reclamos por retraso de implementaciones?	Implementar el Ciclo PHVA para reducir la cantidad de reclamos por retraso de implementaciones.	Si se implementa el Ciclo PHVA entonces se reduce la cantidad de reclamos por retraso de implementaciones	Ciclo PHVA	Sí/No	Cantidad de reclamos por retraso de implementaciones	#Reclamos por retrasos de implementaciones

Fuente: Elaboración propia

Anexo 02: Matriz de Operacionalización

Variable Independiente	Indicador	Definición Conceptual	Definición Operacional
Método Kaizen	Sí/No	Mecanismo penetrante de actividades continuas, donde las personas involucradas juegan un rol explícito, para identificar y asegurar impactos o mejoras que contribuyen a las metas organizacionales. (Brunet y new, 2003, p. 1428)	Método utilizado para la mejora continua que ayudará a reducir las fallas en los aplicativos
Método de ruta crítica (CPM)	Sí/No	Sirve para calcular la duración más corta del proyecto. Como parte de esta técnica se debe analizar el cronograma y definir las fechas de inicio y finalización de cada actividad ya sean anticipadas o tardías. PMBOK (2017)	Método utilizado para identificar los tiempos más óptimos en el proyecto que nos ayudará a reducir la demora en actualizaciones.
Ciclo PHVA	Sí/No	Sirve para estructurar y ejecutar proyectos de mejora de la calidad y la productividad en cualquier nivel jerárquico en una organización. (Gutiérrez, 2010, p.120)	
Variable Dependiente	Indicador	Definición Conceptual	Definición Operacional
Cantidad de reclamos por fallas en los aplicativos	#Reclamos por fallas en los aplicativos	Se refiere a errores que ocurren en la aplicación relacionados a: funcionamiento de los módulos, son secciones dentro de la aplicación divididas por bloques. Los Servidores, que hace referencia a caídas del sistema. Funcionamiento de administradores, está relacionado a una web que se otorga al cliente para que puedan descargar reportes y subir información a la aplicación (Fuente: Definición Propia)	Reporte de la cantidad de reclamos por fallas en los aplicativos.
Cantidad de reclamos por demora en actualizaciones	#Reclamos por demora en actualizaciones	Se refiere al tiempo tardío en actualizar tablas de Excel que alimentan información dentro de la aplicación por Base de datos y actualizar formatos JSON que permiten editar información o agregar nueva dependiendo de la solicitud del cliente. (Fuente: Definición Propia)	Reporte de la cantidad de reclamos por demora en actualizaciones.
Cantidad de reclamos por retraso de implementaciones	#Reclamos por retrasos de implementaciones	Se refiere al tiempo tardío en implementar nuevos módulos o realizar reestructuración de ellos dentro de los aplicativos. (Fuente: Definición Propia)	Reporte de la cantidad de reclamos por retrasos en implementaciones.

Fuente: Elaboración propia

Anexo 03: Permiso de la empresa

CARTA DE AUTORIZACIÓN DE USO DE INFORMACIÓN DE EMPRESA

Por medio del presente documento, Yo Jorge Bado Espino, identificado con DNI N° 42078293 y representante legal de **MAPSALUD S.A.C** autorizo a **AVALO LAZO VALERIA** identificada con DNI N° 74961574 y **VILLANUEVA TERRONES FRANZ** identificado con DNI N° 73180789 a realizar la investigación para optar el *Título profesional de Ingeniero Industrial* en la UNIVERSIDAD RICARDO PALMA.



Firma del Representante Legal
o Representante del área

DNI:

Lima, 14 de diciembre de 2023

Anexo 07: Acta de compromiso

ACTA DE COMPROMISO

Fecha:

Lugar:

Asistentes:

Representante legal (Empresa)

.....

Representante legal (Cliente)

.....

Compromisos Adquiridos:

1. El cliente se compromete a no solicitar cambios de tiempo en la entrega del proyecto una vez acordada la fecha final.
2. El cliente se compromete a no solicitar cambios una vez se haya iniciado con el desarrollo de la(s) plataforma(s) Android, los y Web. Los cambios se realizarán después de la culminación del proyecto con una nueva fecha de entrega en caso de requerirse.
3. La empresa se compromete a cumplir con la fecha máxima de entrega.
4. El cliente y la empresa se comprometen a cumplir con los acuerdos establecidos en la presente Acta de compromiso.

.....
Firma y sello del representante legal
Nombre / Razón social (Empresa)

.....
Firma y sello del representante legal
Nombre / Razón social (Cliente)

